13

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

UTGIVARE: GUSTAF TROEDSSON

SEXTIOFJÄRDE BANDET

(ÅRGÅNGEN 1942)

STOCKHOLM 1942
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
420060

N° 428 1942 Jan.—Febr.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I
STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR

Utgivare: GUSTAF TROEDSSON

BAND 64

HÄFTE 1.

Innehåll:

Sid.
Ledamotsförteckning . . . 3
Publikationsbyte . . . 14
Uppsatser: ADAMSON, O. J. Minerals of the Varuträsk pegmatite. XXXI. The feldspar group . . . 19
LUNDBLAD, BRITTA, Minerals of the Varuträsk pegmatite. XXXII. Optical studies of the analysed Micas from Varuträsk . . . 55
ZENZÉN, N. Om den av fossilförande kalksten bestående s. k. Bleckenstadmeteoriten . . . 61
KRANCK, E. H. Victor Hackman. In memoriam . . . 78
Notis: QUENSEL, P. Ny upplaga av Dana: The system of Mineralogy . . . 80
Mötet den 15 februari 1942. B. HALDEN: Några glacifluviala åstyper . . . 82
Mötet den 5 februari 1942. ERIK NILSSON: Gotiglaciala issjöstadier i södra Sverige.
C. CALDENIUS: Gotiglaciala israndslinjer i Halland . . . 92
Geolognytt . . . 95

Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatsers vetenskapliga innehåll.

STOCKHOLM 1942
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
420060

Pris för detta häfte Kr. 5: —

EN GOD BILD

kompletterar texten och ger ökad åskådlighet åt innehållet.

Av stor vikt är därför att Edert bildmaterial gives det reproduktionsförfarande som är lämpligast.

Vi som ha mångårig erfarenhet och specialiserat oss på vetenskapliga arbeten kunna därför ge Eder det bästa rådet.

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
ESSELTE A.-B.

VASAGATAN 16
STOCKHOLM

Telefon: Namnanrop: »Centraltryckeriet»

Leitz

Optiska Instrument för mineralogi och petrografi.
Leica-Kameran — Prismakikare.
Lupper.

Generalagent för Leitz optiska instrument

AXEL LUNDQVIST A.-B.
DROTTNINGGATAN 28 - STOCKHOLM
Tel.: 10 87 30 — 21 01 81

11 v 7-5

GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM

Stiftad år 1871.

Ledamöter den 1 Jan. 1942.

Styrelse:

Överdirektör AXEL GAVELIN	Ordförande.
Docent GUSTAF TROEDSSON	Sekreterare.
Fil. Dr K. E. SAHLSTRÖM	Skattmästare.
Fil. Lic. NILS ZENZÉN	
Bergsingenjör HELMER HEDSTRÖM	

Förste Ledamot:

H. K. H. KRONPRINSEN.

Korresponderande Ledamöter:

Anm. Siffrorna angiva årtalet för inval som Korresp. Ledamot.

dams, Frank D. Ph. Dr, Professor. 11	Montreal.
aly, R. Professor. 27	Cambridge, Mass. U.S.A.
lett, Sir John S. 31	London.
oldschmidt, V. M. Dr, Professor. 31	Vestre Aker.
acroix, A. Dr, Professor. 16	Paris.
e Margerie, Emm. Professor. 31	Paris.
iggli, P. Professor. 27	Zürich.
alache, Charles, Professor. 35	Cambridge, Mass. U.S.A.
enck, Alb. Dr, Professor. 11	Berlin.
amdohr, Paul, Dr, Professor. 35	Berlin.
ogers, A. W. Dr. 31	Pretoria.
uedemann, Rudolf, Dr. 35	Albany N.Y. U.S.A.
amsonowicz, Jan, Dr, Professor. 35.	Lwów, Polen.
chneiderhöhn, H. Dr, Professor. 31	Freiburg in Br.
chuchert, Ch. Professor. 27	New Haven, Conn. U.S.A.
illey, Cecil Edgar, Professor. 37	Cambridge, England.
lrich, E. O. Dr. 27	Washington, D. C.
oodward, Sir Arthur Smith. Dr. 16	Haywards Heath, Engl.

Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker Ständiga Ledamöter (jfr stadgarna, § 8).
2. Siffrorna angiva årtalet då Ledamot i Föreningen inträtt.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Rektor. 86	Rällså.
Adamson, O. J. Cand. real. 41. Min. inst. Stockh. högskola	Stockholm 6.
Ahlmann, H. W:son, Fil. Dr, Professor. 10. Stockh. Högskola	Stockholm 6.
Ahlström, Gösta, Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 14	Borås.
Ahlström, N. Fil. Kand., f. d. Läroverksadjunkt. 19	Borås.
Alarik, A. L:son, Bergsingenjör, Disponent. 03	Sikfors.
*Alén, J. E. Fil. Dr, f. d. Stadskemist. 82	Göteborg.
Alexanderson, Sophie-L. Lärarinna. 12. Kvarntorp.	Lahäll.
Almström, G. Karl, Fil. Dr, Stadskemist. 22. Postgatan 6	Göteborg.
Alsén, N. Fil. Dr, Rektor. 19	Karlskrona.
Ambolt, Nils, Fil. Dr, Docent. Förste aktuarie. 35	K. Sjökarteverket Stockholm.
Aminoff, G. Fil. Dr, Professor. 03. Riksmuseum	Stockholm 50.
Andersen, S. A. Dr phil. 26. Geol. Efterforskn. Selskab. Svanholmsvej 1	Köpenhamn V.
*Andersson, J. G. Fil. Dr, Professor. 91	Lekhyttan.
Anrick, C. J. Fil. Dr, Sekr. hos Sv. turistför. 16	Stockholm 7.
Antevs, E. V. Fil. Dr. 14. The Corral, Globe	Arizona, U. S. A.
Arnfelt, Harry, Fil. Lic., Laboratoriechef. 41. Statens Väginstitut	Stockholm.
Arrhenius, O. Fil. Dr. 19. Gamla Haga	Stockholm.
Askelsson, Johannes, Cand. Mag., Adjunkt. 30. Post Box 942	Reykjavik.
*Asklund, B. Fil. Dr, Statsgeolog. 17	Stockholm 50.
Assarsson, G. Fil. Dr, Kemist v. Sv. geol. und. 20.	Stockholm 50.
*Backlund, H. G. Fil. Dr, Professor. 08	Uppsala.
Backman, A. L. Fil. Dr, Docent, Forstmästare. 15. St. Robertsgatan 25	Helsingfors.
Barkenberg, Axel, Gruvingenjör. 23	Stockholm 50.
Barth, Tom, Fil. Dr, Professor. 39. Min. Inst.	Blindern, Oslo.
*Benedicks, C. A. F. Fil. Dr, Prof. 95. Tegnérlunden 3	Stockholm.
Bengtsson, Axel O. Agronom. 26	Molkom.
*Bengtson, E. J. Fil. Kand., Bankdirektör. 06. Strandvägen 51	Stockholm.
Berg, C. B. Kammarskrivare. 30. Revisorsvägen 9	Enskede.
Bergdahl, Arvid, Fil. Mag., Läroverksadj. 26. Hantverkaregatan 24	Karlskrona.
Berggren, E. Fil. Mag., Bergsingenjör, Disponent. 30	Dannemora.
Berggren, Thelma, Fil. Kand. 37. Bragevägen 21	Stockholm.
Bergman, Waldemar, Ingeniör. 36. Engården	Rättvik.
Bergsten, Karl Erik, Fil. Lic. 36. Geograf. Inst.	Lund.

Bergström, Gunnar, Bergsingenjör. 41 .... Filipstad.
Bergwall, Georgi, Bergsingenjör. 25. Sandviksg. 80 Luleå.
Beskow, Gunnar, Fil. Dr. 23. Statens Väginst. ..... Stockholm 26.
Bexell, G. Fil. Stud. 27. Skepparegatan 90.......... Stockholm.
Bjurulf, S. J. Rektor. 38................................... Jönköping.
Björlykke, K. O. Fil. Dr, Prof. 00. Landbrukshöjskolen. Ås, Norge.
Bodman, G. Fil. Dr, Professor 18. Ch. tekn. högsk. Göteborg.
Bohlin, B. Fil. Dr, Docent. 21. Paleontologiska institutionen.. Uppsala.
*__Booberg, G.__ Fil. Dr, Direktör. 19. Proefstation, Pasoeroean. Java.
*__Borgström, L. H.__ Fil. Dr, Prof. 01. Museig. 3 Helsingfors.
Borsgård, J. E. Fil. Mag., Läroverksadjunkt. 41....... Hälsingborg.
Brenner, Thord, Fil. Dr 14. .... Grankulla, Finland.
Bring, G., Professor. 32. Tekn. Högsk................. Stockholm.
Broddeson, Edward, Fil. Kand., Läroverksadj. 24... Örebro.
Brotzen, Fr. Dr. sc. nat. 38. Riksmuseum.......... Stockholm 50.
Brouwer, H. A. Prof. Dr. 31. Nieuwe Prinsengracht 130.. Amsterdam.
Brundin, N. H. Fil. lic. 39. Geol. min. Inst. ...... Lund.
Brünnich-Nielsen, K. Dr. phil., Överläkare. 18. Amagerbrogade 51 .... Köpenhamn.
Bugge, Arne, Fil. Dr, Bergsingeniör, Statsgeolog. 23. Kronprinsens gate 6 .... Oslo.
Bugge, Carl, Fil. Dr, Direktör för Norges geol. undersökelse. 21 .... Oslo.
Bygdén, A. O. B. Fil. Dr, Kemist v. Sv. geol. unders. 05 Stockholm 50.
Böggild, O. B. Professor. 21. Østervoldg. 7 .... Köpenhamn.
Bögvad, Richard, Mag. scient. 32. Strandboulevard 84 Köpenhamn Ö.

Caldenius, C. Fil. Dr, Docent, Konsult. geolog. 08. Saltsjö-Duvnäs.
Callisen, Karen, Dr phil., Museumsinspektör. 21. Østervoldgade 7.. Köpenhamn.
*__Carlborg, H.__ Kommerseråd. 10. Vikavägen 7 ...... Ålsten.
Carlgren, M. Jägmästare. 14. Floragatan 7.......... Stockholm.
Carlson, Josef, Fil. Lic. 38. Erik Dahlbergsgatan 2 Lund.
Carlsson, J. G. Fil. Kand., Läroverksadj. 38. Hvitfeldtska h. a. lärov.. Göteborg.
Carstens, C. W. Dr. phil. 19. Saxenborg .... Trondheim.
Claëson, G. Bergsingenjör. 11........................ Billesholms gruva.
Claesson, O. Folkskollärare. 19. Hackspettvägen 12 Ålsten.
Cloos, Hans, Prof. Dr. 32. Nussallee 2 .... Bonn.
Collini, Bengt, Fil. Kand. 37. Geol. inst............ Uppsala.
Corp, S. O. Bergsingeniör. 32.......................... Ivigtut, Grönland.
Correns, Carl W., Professor, Dr. 30 .... Göttingen.
Croneborg, Nils, Bergsingeniör. 38 .... Herräng.
Cöster, Fredrik, Fil. Lic. 24. P. O. Mbeya ...... Tanganyika Terr.

Dahlblom, L. E. T. f. d. Bergmästare. 90.......... Falun.
Dahlström, Elis, Fil. lic. 21. Bolidens laboratorium ... Stockholm.
*__De Geer, Ebba,__ Professorska. 08. Sveavägen 32 ... Stockholm.

*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Prof. emeritus. 78. Geokronologiska institutet. Sveavägen 32 .... Stockholm.
Du Rietz, G. E. Fil. Dr, Professor. 14 .... Uppsala.
*Du Rietz, T. Fil. Dr. 22. .... Boliden.
*von Eckermann, Harry, Fil. Dr, Bergsingenjör, Professor. 20. Skepparegatan 66 .... Stockholm.
Edde, Edvin, Ingenjör. 34 .... Silverhöjden.
Edström, Axel S. Kanslichef. 23. Skansen .... Stockholm.
Eklund, Josef, Geolog v. Sv. geol. unders. 19 ...... Stockholm 50.
Eklund, Olof, Bergsingenjör. Statens Gruvingenjör. 35 Nora stad.
*Ekström, G. Fil. Dr, Docent, Statsgeolog. 14 .... Stockholm 50.
Elvius, Sven, Lektor. 30. Elektrotekniska Fackskolan Västerås.
Enberg, Christer, Fil. Kand., Laboratoriechef. 31. A.-B. Iföverken .... Bromölla.
Eneroth, Olof, Professor. 30. Skogshögskolan ...... Experimentalfältet
Engberg, H. Fil. Lic., Läroverksadjunkt. 16. Essinge Högväg 30 .... Essingen.
Enquist, F. Fil. Dr, Professor. 05 .... Göteborg.
*Envall, E. G. Fil. Kand., Läroverksadjunkt. 12 ..... Örnsköldsvik.
Erdtman, G. Fil. Dr, Lektor. 18 .... Västerås.
Eriksson, Halvar, Ingenjör. 39 .... Boliden.
*Eskola, P. Fil. Dr, Professor. 10. Univ. Min.-geol. inst. Helsingfors

Faddegon, Joh. M. Dr. phil. 39. Albert Neuhuyslaan 2 Bussum, Nederländerna.
Fægri, Knut, Dr. phil. 33. Bergens Museum ...... Bergen.
*Fellenius, Wolmar, Professor. 20. Valhallavägen 66. Stockholm.
*Fischer, H. Oberdirektor. 00 .... Freiberg.
Flensburg, V. P. Ingenjör. 12. Söderg. 26 .... Malmö.
Flodkvist, Herman, Professor. 20. Kungsgatan 65 Uppsala.
Florin, Sten, Fil. lic. 39. Nya Stockholmsvägen 2 ... Södertälje.
Foslie, Steinar, Statsgeolog. 26. Kronprinsens gate 6 Oslo.
Frendin, Harald, Fil. Mag., Läroverksadj. 30 .... Borlänge.
*Fridborn, D. Fil. Kand., Lantbrukare. 12. Fågelö Torsö.
Fritjofsson, H. Fil. Kand. Rektor. 19. Box 200 Bollstabruk.
Fromm, Erik, Amanuens. 34. Stockh. Högsk. ...... Stockholm 6.
Frödin, John, Fil. Dr, Professor. 10 .... Uppsala.
Fröman, K. G. L. Fil. Kand., Gruvgeol. 17. Bergslaget Falun.

Gabrielson, Olof, Fil. kand. 34. Nockebyvägen 17 Ålsten.
Gams, H., Dr phil., Professor. 24. Botanisches Inst. Innsbruck Hötting.
Gavelin, Axel, Fil. Dr, F. d. Överdirektör o. Chef f. Sv. geol. unders. *Föreningens ordförande.* 98 ...... Djursholm.
*Gavelin, Sven, Fil. Dr, Geolog. 30 .... Stockholm 50.
*Geijer, P. A. Fil. Dr, Professor. Överdirektör och Chef f. Sv. geol. unders. 05 .... Stockholm 50.
Gobom, Nils, Bibliotekarie. 29. Stiftsbiblioteket ... Linköping.
Goldkuhl, Algot, Disponent, Bergsingenjör. 29 ...... Hedemora.
Granström, C. G. Bergsingenjör, Direktör. 10 ...... Grängesberg
Grip, Erland, Fil. Lic. 29. .... Boliden.
Grönwall, K. A. Fil. Dr, Professor emeritus. 92 ... Lund.

Gumælius, T. H. Disponent. 97. Karlaplan 7...... Stockholm.
Gummeson, P. E. Bergsingenjör, Direktör. 18 ...... Höganäs.

Haarmann, E. Dr. Prof. 25. Am Park 12............ Berlin-Schöneberg.
*Hadding, A. R. Fil. Dr, Professor. 10 .... Lund.
*Hagerman, Tor, Fil. Dr. 22. Statens provningsanst. Stockholm. 26.
Haites, T. B. Dr. phil. 39. Geologisch Bureau .... Heerlen, Nederl.
Halden, B. E. Fil. Dr, Docent, Lekt. v. Skogshögskolan. 12 .... Experimentalfältet.
Hallberg, E. G. Fil. Kand., Gruving. v. Bergsstaten. 92 Falun.
Halle, T. G. Fil. Dr, Professor. 05. Riksmuseum..... Stockholm 50.
Hallin, Ewald, Fil. Mag. 34. Nytorgsgatan 33...... Stockholm.
Hansen, Kaj, Dr. phil. 38. Teknisk hygienisk Laboratorium. Tekn. Höiskole. Östervold 6 C.......... Köpenhamn.
Hansen, Sigurd, Cand. mag., Statsgeolog. 25. Vestervang 18 .... Köpenhamn-Valby.
Hansson, S. Köpman. 03. Valevägen 27........... Djursholm 2.
Hausen, H. Fil. Dr, Professor. 10. Åbo Akademi. Åbo.
Hede, J. E. Fil. Dr, Docent. 12 .... Lund.
Hedendahl, Elof, Disponent. 34...................... Herräng.
Hedin, Sven, Fil. Dr, Geograf. 87. N. Mälarstrand 66 Stockholm.
Hedlund, A. F. Bergmästare. 01 .... Ramlösa.
Hedström, Helmer, Bergsingeniör. 31. *Styrelseledamot.* A.-B. Elektrisk Malmletn. Kungsgatan 44 Stockholm C.
Hedström, H. Fil. Dr. f. d. Statsgeolog. 88......... Djursholm.
Hemming, T. A. O. Ingenjör. 06 .... Mellerud.
Hesse, G. A. Jürgen, Ing. geol. 36. Itag............ Celle, Hann.
Hesselman, H. Fil. Dr, Professor. 07................ Djursholm.
Hessland, Ivar, Fil. Lic., Amanuens. 38. Paleont. inst. .... Uppsala.
*Hjelmqvist, Sven, Fil. Dr, Docent. Geolog. 27 ...... Stockholm 50.
Hjulström, Filip, Fil. Dr, Docent. 30. Geograf. Inst. Uppsala.
Hoel, A. Cand. real., Professor. 09. Min.-geol. mus. Oslo.
Hofman-Bang, O. Fil. Dr, f. d. Professor. 02 .... Uppsala.
Holgersson, Sven, Fil. Dr, Docent. Läroverksadjunkt. 27... Kristianstad.
Holmquist, P. J. Fil. Dr, Prof. 91.................. Djursholm.
Holmsen, G. Fil. Dr, Statsgeolog. 17. Vettakollen Oslo.
*Holtedahl, O. Fil. Dr, Prof. 17. Univ. geol.-paleont. inst. .... Blindern ved Oslo.
Hultman, Elov, Ingenjör. 23 .... Roslags-Näsby.
Hybbinette, Anna-Greta, Fil. Kand. 37. Torsg. 22 Stockholm.
Hyyppä, Esa, Docent, Statsgeolog. 34. Boulevardsg. 29 Helsingfors.
Hägg, R. Fil. Lic., Museiassistent. 00. Riksmuseum Stockholm 50.
Högbom, Bertil, Fil. Dr. 10. Moltkestrasse 3 ...... Berlin NW.
Högbom, Ivar, Fil. Dr, Professor. 18. N. Mälarstrand 66 Stockholm.
*Hörner, N. G. Fil. Dr, Docent. 18. Sysslomansg. 31 Uppsala.

*Isberg, Orvar, Fil. Dr, Lektor. 14. Igelkottsvägen 14 Äppelviken.
Ising, Gustaf, Fil. Dr, Professor. 37 .... Djursholm 2.

Israelsson, Bertil, Ingenjör. 38	Laver.
Iversen, Johannes, Dr. phil., Avdelingsgeolog. 33	Charlottenlund, Danmark.

Jansa, V. Civilingenjör. 41. AB. Vattenbyggnadsbyrån	Stockholm.
Jarvik, Erik, Fil. Lic., Museiassistent. 35. Riksmuseum	Stockholm 50.
*Jessen, A. Cand. Polyt., Statsgeol. 92	Charlottenlund, Danmark.
Jessen, K. Dr phil., Professor. 14. Botanisk Have	Köpenhamn.
Johansson, Bertil, Ingenjör. 26. A.-B. Elektrisk Malmletn. Kungsg. 44	Stockholm C.
Johansson, Eva, Lärarinna. 34. 3:dje Långgatan 30	Göteborg.
Johansson, Karl S. Överingenjör. 35	Viekki, Finland.
Johansson, Simon, Fil. Dr, Statsgeolog. 11	Stockholm 50.
Johnson, Edw. A. Dr. 39. P. O. Box 61	Haines, Alaska, U.S.A.
Johnson, Nils, Civilingenjör. 38. G:a Brogatan 32	Stockholm.
Jonasson, Olof, Fil. Dr, Professor. 24. Lundehagsgatan 2, Örgryte	Göteborg.
Jonson, P. A. Bergsingenjör, Direktör. 97	Falun.

*Kallenberg, Sten, Fil. Dr, Lektor. 08. Oskarsparken 15	Örebro.
Kanerva, Ilmari, Diploming., Fil. Kand. 29. Kangasala	Lepokoti, Finland.
Karlsson, Einar, Ingenjör. 39. Skånegatan 32	Stockholm.
Karlsson-Ygger, Albert, Ingenjör. 37. 289 E, 203rd st.	New York City.
*Kaudern, W. Fil. Dr. 08. Göteborgs Museum	Göteborg.
Kautsky, Fritz, Dr phil. 39	Boliden.
Keilhack, K. Fil. Dr, Professor. 84. Binger-Strasse 59	Berlin-Wilmersdorf.
Keller, Paul, Dr, Direktor. 28. Institut Humboldt	Bern, Schweiz.
Kempe, J. Disponent. 07	Idkerberget.
Kempff, S. Statens Lantbruksingenjör. 96	Umeå.
Kihlstedt, F. Hj. Bergsingenjör. 23. Manila P. O. Box 626	Philippine Islands.
Kjellman, W. Förste Byråingenjör. 41. N. Mälarstrand 38	Stockholm.
*Kleen, N. Civilingenjör. 93	Valinge, Jönåker.
Klementsson, Arne, Fil. Kand. 38. S. Förstadsgatan 4	Malmö.
Klingberg, Gösta, Folkskollärare. 39. Box 252 A	Jörn.
Koch, Lauge, Dr. phil., Forskningsresande. 24. Ny Vesterg. 17	Köpenhamn.
Kolderup, N. H. Dr. phil., Professor. 21. Bergens Museum	Bergen.
Kollert, Rudolf, Bergsingenjör. 38. A.B. Elektrisk Malmletn. Kungsg. 44	Stockholm C.
Kranck, E. H. Fil. Dr, Professor. 27. Skeppareg. 4	Helsingfors.
Krantz, J. E. Disponent. 99. Disavägen 3	Djursholm.
Krause, P. G. Fil. Dr, Prof. 11. Bismarckstr. 27	Eberswalde.
Krokström, Torsten, Fil. Dr, Docent. 26. Geol. Inst.	Uppsala.
Kulling, Oscar, Fil. Dr, Docent, Geolog. 23. Östermalmsg. 44	Stockholm.
*Köhler, Alex, Dr. phil., Prof. 20. Min. Inst. Univ.	Wien I.

Lagrelius, A. Fil. Dr, Ingenjör, Överintendent. 03. Sköldungagatan 3	Stockholm.
Laitakari, Aarne, Fil. Dr, Prof., Chef för Geol. Komm. 14.	Helsingfors.
Landergren, Sture, Fil. Kand. Laborator. 23	Stockholm 50.
Larsen, Hj. A. Fil. Lic., Amanuens. 23. Järntorget 5	Stockholm.
Larsson, Carl, Assistent. 38. Sv. geol. unders.	Stockholm 50.
Larsson, Walter, Fil. Dr. 34. Geol. Inst.	Uppsala.
Laurent, Gavonne, Fil. lic. 40. Svarvaregatan 13	Stockholm.
Lehmann, E. Dr, Professor. 38. Ludwigstrasse 23	Giessen, Tyskland.
Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86	Kiel.
Lidén, R. Fil. Lic. Byråingenjör. 06. Statens Järnv. geotekn. avd.	Stockholm.
Lidén, Åke, Bergsingenjör. 40. Sv. Diamantbergborrn. A.B. Kungsgatan 44	Stockholm.
Lindblom, E. D. Civilingenjör, Direktör. 26	Finspång.
Lindgren, Åke, Ingenjör. 38. Vegagatan 1	Borås.
Lindquist, O. Bergsingenjör. 38. Bältgatan 3	Stockholm.
Lindqvist, S. Fil. Dr, Professor. 10	Uppsala.
Lindroth, G. Fil. Dr, Disponent. 12	Bispberg.
Ljungner, Erik, Fil. Dr, Docent, Lektor. 20. Vasagatan 3 A	Uppsala.
Looström, A. R. Fil. Lic., Assistent. 06. Tekn. högsk.	Stockholm.
Lundberg, H. Bergsingenjör. 18. 604 Victory Building, 80 Richmond str. W.	Toronto, Canada.
Lundberg, S. E. Bergsing., Verkst. Dir. 19. Reymersholms Gamla Industri A.B.	Hälsingborg.
Lundblad, Karl, Civilingenjör, Statsagronom. 24. Jordbruksförsöksanstalten,	Experimentalfältet.
Lundegren, Alf, Fil. Dr. 28. Folkhögskolan	Malung.
Lundegårdh, P. H. Fil. kand. 39. Ö. Ågatan 33	Uppsala.
Lundqvist, E. Disponent. 16. Bergslaget	Falun.
Lundqvist, Gösta, Fil. Dr, Statsgeolog. 17	Stockholm 50.
Lundqvist, Magnus, Kartredaktör. 19. A.-B. Kartografiska Institutet, Vasagatan 16	Stockholm.
Lupander, Kurt, Fil. Mag. 29	Viekki st., Finland.
Lönnberg, Egil, Fil. Lic. Intendent. 26	Jönköping.
Lönnborg, Einar, Civilingenjör. 41. Högbergsgatan 34	Stockholm.
Löwenhielm, H. Bergsingenjör. 12. Långnäs	Tjärnäs.

Madsen, V. Fil. Dr, f. d. Direktör för Danmarks Geol. Unders. 89. Kastanievej 10	Köpenhamn.
Magnusson, J. Herman, Ingenjör, Disponent. 21	Katrineholm.
Magnusson, N. Fil. Dr, Docent, Statsgeolog. 17	Stockholm 50.
Malmquist, David, Fil. Lic. 26. Bolidens Gruv A.B.	Stockholm.
Malmström, C. Fil. Dr, Professor. 10. Sturegatan 52	Stockholm.
Martin, L. O. Teknolog. 33	Boliden.
Mason, Brian H. M. Sc. 41. Min. Inst. Stockholms högskola	Stockholm 6.
Matton, Carl M. Civiling. 34. Sv. Diamantbergborrn. A.-B. Kungsgatan 44	Stockholm C.

*Meier, Otto, Dr. phil. 20. A.B. Elektrisk Malmletn. Kungsg. 44	Stockholm C.
Mellis, Otto, Priv. Doz. 37. L. U. Mineralogijas inst. Kronvalda bulv. 4	Riga.
Metzger, Adolf, Dr, Docent	Pargas, Finl.
*Miers, Sir Henry A. Vice Chancellor of University. 94 18 Aberdare Gardens, West Hampstead	London, N.W. 6.
*Milthers, V. Cand. polyt., f. d. Statsgeol. 98. Jernbane Alle 66	Köpenhamn-Vanløse
Mogensen, Fredrik, Bergsingenjör, Tekn. Dr. 25	Ludvika.
Mohrén, Erik, Fil. Lic., Amanuens. 32. Geol. Inst.	Lund.
Molin, Kurt, Fil. Dr, Lektor. 34	Örebro.
Munck, Solveig, Mag. scient. 32. Østervoldg. 7	Köpenhamn.
Munthe, H. V. Fil. Dr, Professor, f. d. Statsgeolog. 86. Breitenfeldsg. 2	Stockholm.
von zur Mühlen, L. Fil. Dr, Professor. 15. Geol. Inst. der Techn. Hochschule. Berlinerstrasse 170/72	Berlin-Charlottenburg.
Mårtenson, S. Fil. Kand., Rektor. 06. Folkskoleseminariet	Lund.
Mäkinen, E. Fil. Dr. 11	Outukompu, Finland
Mörtsell, Sture, Bergsingenjör. 20. Bolidens Gruv-A B.	Skelleftehamn.

*Nachmanson, A. Direktör. 16. Kungsträdgårdsg. 10	Stockholm.
Nauckhoff, S. Överingenjör. 17.	Gyttorp
Nelson, H. Fil. Dr, Professor. 10	Lund.
Nilsson, Erik, Fil. Dr, Docent, Folkhögskollärare. 22	Västerhaninge.
Nilsson, Ragnar, Postassistent. 20. Norbergsgatan 6	Lund.
Nilsson, Seth, Fil. Mag. Amanuens. 39. Geol.-min. inst.	Lund.
Nilsson, Tage, Fil. Dr, Lektor. 27. Paleozool. avd.	Stockholm 50.
*Nisser, W. Fil. Kand., Disponent. 05	Grycksbo.
*Nobel, L. Ingenjör. 99	Djursholm.
Noe-Nygaard, Arne, Dr. phil. Avdelingsgeol. 31. Østervoldg. 7	Köpenhamn.
Nordenskjöld, I. Fil. Dr, Rektor. 98	Borås.
Nordhagen, Rolf, Professor. 20. Museum	Bergen.
Nordquist, P. Länsveterinär. 37	Mora.
Nordquist, Sigfrid, Fil. Mag. Läroverksadj. 19. Kungsbäcksvägen 5	Gävle.
Nordström, Allan, Bergsingenjör. 24. A. B. Elektrisk Malmletn., Kungsgatan 44	Stockholm C.
Norin, Erik, Fil. Dr, Docent. 14. Geol. Inst.	Lund.
Norin, Rolf, Fil. Dr, Docent. 29	Höganäs.
Noring, Lennart, Bergsingenjör. 39. Sv. Diamantbergb.-A.-B. Kungsg. 44	Stockholm.
Norström, Edvard, Bergsingenjör. 25. Box 491	Västanfors.
Nyström, E. Fil. Dr, Professor. 19. 2 Tung Changan Ave.	Peiping, Kina.

Odhner, N. Fil. Dr, Museiassistent. 10. Riksmuseum	Stockholm 50.
Oldevig, H. Fil. Lic. 18. N. Ågatan 7	Göteborg.
Olsson, J. Förste byråingenjör. 15. Tre liljors plan 1	Stockholm.

Ording, Asbjörn, Assistent. 34	Aas, Norge.
Osvald, H. Fil. Dr, Professor. 15. Ultuna	Uppsala.
*Oxaal, J. Cand. real. Direktör. 12	Saude, Ryfylke.
Palm, P. W. Direktör. 39	Njurunda.
*Palmgren, J. Fil. Dr, Doc., Lärov.-adj. 00	Uppsala.
Parsons, A. L. Professor. 27. Royal Ontario Museum	Toronto 5.
Pehrman, Gunnar, Fil. Dr. 30. Åbo Akademi	Åbo.
Petersson, Sven, Bergsingenjör. 29. Sv. Diamantbergborrn. A.B. Kungsgatan 44	Stockholm C.
Popoff, Boris, Professor. 22. Popoffstrasse 8	Riga.
*von Post, L. Fil. Dr, Professor. 02. Stockholms Högsk.	Stockholm 6.
Puke, Carl, Fil. Mag. 34. Snövitsvägen 13	Smedslätten.
*Quensel, Percy D. Fil. Dr, Professor. 04. Stockholms högskola	Stockholm 6.
Rauff, H. Fil. Dr, Professor. 96. Leibnitzstrasse 91	Charlottenburg 2.
Ravn, J. P. J. Mus.-insp. Doc. 99. Østervoldgade 7	Köpenhamn.
*Regnell, Gerhard, Amanuens. 37. Geol. Inst.	Lund.
*Rengmark, Folke, Fil. Lic. 27. Statens Väginst.	Stockholm 26.
Renwall, Aage, Fil. Mag. 37	Esbo, Finland.
Reuterskiöld, A. Fil. Kand. 16. Birkagatan 3	Stockholm.
Rosén, Nils, Ingenjör. 41. Oskarsparken 21	Örebro.
*Rosendahl, Halvor, Konservator. 30. Trondhjemsvejen 23	Oslo.
Rosenkrantz, Alfred, Cand. polyt., Docent. 29. Østervoldgade 7	Köpenhamn.
Roxström, Erik, Ingenjör. 38. A.B. Elektrisk Malmletn. Kungsg. 44	Stockholm C.
Rutberg, Karl, Bergsingenjör. 31	Ludvika.
Rytterberg, E. Fil. Kand. 40. Österlånggatan 40 A	Kristianstad.
Sahama, Ture, Fil. Dr, Statsgeolog. 29. Geol. komm.	Helsingfors.
Sahlbom, Naima, Fil. Dr. 94. Eriksbergsg. 13	Stockholm.
Sahlin, C. A. Fil. Dr, Disponent. 91. Stockholmsvägen 9	Djursholm.
*Sahlström, K. E. Fil. Dr, Sekreterare v. Sveriges geol. unders. 08. *Föreningens skattmästare*	Stockholm 50.
Saksela, Martti, Fil. Dr, Statsgeol. 23. Geol. Komm.	Helsingfors.
Samuelson, F. G. Disponent. 98. Götabergsgatan 32	Göteborg.
*Samuelsson, G. Fil. Dr, Professor. 07. Riksmuseum	Stockholm 50.
Sandberg, Gustaf, Fil. Kand. 40. Järnbrogatan 1 A^{IV}	Uppsala.
*Sandegren, R. Fil. Dr, Statsgeolog. 10	Stockholm 50.
Sandell, Arne, Fil. Dr, Docent. 36. Geogr. Inst.	Lund.
Santesson, G. Kapten. 24. Rikets allm. kartverk	Stockholm 10.
Sauramo, M. Fil. Dr, Professor. 21. Geol. inst. Univers.	Helsingfors.
*Sernander, J. R. Fil. Dr, Professor emeritus. 88	Uppsala.
Sidenvall, K. J. F. Kommerseråd. 99	Djursholm.
Sidenvall, Wilhelm, Bergsingenjör. 40. Silvhyttan	Norgårdshammar.
Sjögren, O. Fil. Dr, Lektor. 05. Valevägen 51	Djursholm 2.
*Smith, H. H. Bergsingenjör. 93. Cam. Collets vej 6	Oslo.

*Sobral, José M. Fil. Dr, f. d. Direktor General. 08. Avenida de los Incas 3020 ... Buenos Aires.
Stahre, Ragnar, Förste Byråingenjör. 41. Igelboda Saltsjöbaden.
*Staudinger, R. Fil. Mag., Assessor. 97 ... Helsingfors.
Stenberg, K. Ingenjör. 17. Brahegatan 32^{II} ... Stockholm.
Stollenwerk, E. W. Bergsingenjör. 03 ... Åmmeberg.
Strandmark, J. E. Fil. Dr, Folkhögskoleförest. 10 ... Grimslöv.
*Strøm, Kaare Münster, Fil. Dr, Docent. 38. Universitetet ... Blindern, Oslo.
Ståhl, Sven G. Fil. kand. 39. Stockbergsvägen 6 ... Stocksund.
Sundholm, O. H. Gruvingenjör vid Bergsstaten. 93 ... Djursholm.
Sundius, N. Fil. Dr, Statsgeolog. 08 ... Stockholm 50.
Svanberg, E. G. Bergsingenjör. 07. Kungsholmsgatan 90^{I} Stockholm.
Svanholm, J. W. Ingenjör. 35. Manila P. O. Box 626 Philippine Islands.
Swedberg, S. B. Fil. Lic., Lektor. 21. Laboratorieg. 3 Göteborg.
Svensson-Fredriksson, F. W. Justerare. 28. Mörbyvägen 17 ... Nynäshamn.
Säve-Söderbergh, Gunnar, Fil. Lic., Professor. 29 Uppsala.

*Tamm, O. Fil. Dr, Professor. 12 ... Experimentalfältet.
Tanner, V. Fil. Dr, Professor. 05 ... Grankulla, Finland.
*Tegengren, F. R. Fil. Lic. 07. Mörby ... Stocksund.
Tengnér, Staffan, Fil. Stud. 41. Min. Inst. Stockh. högskola ... Stockholm 6.
Tennberg, Ingemar, Dipl. ing. 27 ... Lidingö 3.
Thomson, Paul, Dr rer. nat., Privatdocent. 28. Friedenstrasse 12 W 4 ... Posen, Tyskland.
Thordeman, Bror, Kapten. 29. Gen. Lit. Anst. ... Stockholm.
Thorné, S. G. Bergsingenjör. 21 ... Kristineberg.
Thorslund, Per, Fil. Dr, Geolog. 29 ... Stockholm 50.
Thunmark, Sven, Fil. Lic., Assistent. 26. Salagatan 29 A ... Uppsala.
*Tillberg, E. W. Bergsingenjör. 00. Fredrikshovsg. 7^{I} Stockholm.
Tjernvik, T. E. Kemigraf. 38. Thulegatan 5 B ... Örebro.
*Tolmachow, I. P. Professor. 03. Carnegie Museum Pittsburg, Pa.
Torell, O. Bergsingenjör, Direktör. 94 ... Åmmeberg.
*Troedsson, G. T. Fil. Dr, Docent. Lektor. 11. *Föreningens sekreterare* ... Djursholm 2.
Trotzig, Peter, Dr, Ing. 34. Chemnitzerstrasse 10^{I} Freiberg i. Sa.
Tryggvason, Tomas, Fil. Kand. 40 ... Göttingen.
Tunelli, Ingrid, Fil. Mag. 40 ... Ludvika.
Törnqvist, John, Bergsingenjör. 25 L.K.A.B. ... Box 43. Kiruna.

Uytenbogaardt, W. Geol. Cand. 41. Heerengracht 97 Amsterdam.

*Vogt, Th. Fil. Dr, Professor. 16 ... Trondheim.
de Vries, K. L. Geol. Kand. 39. Min. Inst. Nieuwe Prinsengracht 130 ... Amsterdam.
de Vries, T. Bergsingenjör. 31. Stanleyville, P. R. Congo Belge.
Väyrynen, H. A. Fil. Dr, Professor. 14. Tekn. högsk. ... Helsingfors.
Wærn, Bertil, Fil. Stud. 36. Sysslomansg. 9 ... Uppsala.

*Wahl, W. Fil. Dr, Professor. 03. Hamngatan 5	Helsingfors.
Wahlgren, E. Fil. Dr, Lektor. 12	Malmö.
Wallroth, K. G. Bergsingenjör, Disponent. 21	Persberg.
*Wanjura, F. R. J. Bergsingenjör. 14	Morgongåva.
Warburg, Elsa, Fil. Dr, Docent. 10. Paleont. inst.	Uppsala.
Wegmann zur Hagar, Eugen C. Dr. phil., Professor. 27. Neuchâtel	Schweiz.
Weiler, G. Fil. Dr, Lektor. 21. Rocksjögatan 2	Jönköping.
Wendin, Birger, Fil. Lic. Läroverksadj. 41. Urbergsvägen 26	Ålsten.
Wenner, Carl-Gösta, Fil. Mag. 35. Sthlms Högsk.	Stockholm 6.
Werner, Sture, Fil. Kand. Assistent. 39. Sv. geol. unders.	Stockholm 50.
Weslien, J. G. H. Bergsingenjör. 18	Långbanshyttan.
Wesslau, Eric, Bergsingenjör, Disponent. 19	Boliden.
*Westergård, A. H. Fil. Dr, Statsgeolog. 01	Stockholm 50.
Wickman, F.-E. Fil. Kand. 37. Riksmuseum	Stockholm 50.
Wickman, Åke, Ryttmästare. 21. Gen. Lit. Anst.	Stockholm.
Wikström, C. Fil. Kand., Grosshandlare. 06. Strandvägen 80	Stockholm.
*Wiman, C. Fil. Dr, Professor emeritus. 89	Uppsala.
Wiman, E. Fil. Dr, Lektor. 21. Södra Staketgatan 1	Kristinehamn.
*Winge, K. Fil. Lic.. f. d. Rektor. 94	Lidingö 1.
Woldstedt, P. Professor, Dr. Regierungsgeologe. 26. Invalidenstr. 44	Berlin N. 4.
Wretblad, P. Erik, Fil. Kand. 41	Fagersta.
Ygberg, Erik, Fil. Lic. Assistent. 21. Sv. geol. unders.	Stockholm 50.
Yngström, L. Direktör. 12. Norhaga	Falun.
Zans, Verners, Cand. rer. nat. 36. L. U. geologijas institūts Baznīcas iela 5—18	Riga.
Zenzén, N. Fil. Lic., Museiassistent. 04. *Styrelseledamot.* Riksmuseum	Stockholm 50.
Zimmmermann, E. Dr. phil. Professor. 98. Invalidenstrasse 44	Berlin. N. 4.
Åhman, Erik, Fil. kand. 40. Odinslund 5	Uppsala.
Åkerblom, D. Fil. Mag., Läroverksadj. 13. Kungsg. 12	Hudiksvall.
Ödman, Olof, Fil. Dr, Docent. Statsgeolog. 25	Stockholm 50.
Ödum, H. Dr. phil., Direktör för Danmarks Geol. Unders. 38	Charlottenlund, Danmark.
Öster, Johannes, Fil. Lic. 30. Teatergatan 4	Linköping.

Föreningen räknar den 1 januari 1942:

Förste Ledamot	1.
Korresponderande Ledamöter	18.
Ledamöter	383.
Summa	402.

Ledamot invald den 15 januari 1942:

Buss, K. A. H. Bergsingenjör. 42. Sulitelmavägen 33 Stockholm.

Geologiska Föreningen

överlämnar sina Förhandlingar till följande institutioner, föreningar, sällskap.

Stockholm.	*K. Jordbruksdepartementet.*
	K. Ecklesiastikdepartementet.
	Jernkontoret.
	Sveriges geologiska undersökning.
	Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt.
	Statens skogsförsöksanstalt.
	K. Kommerskollegium.
	K. Vetenskapsakademien.
	Riksmusei zoo-paleontologiska avdelning.
	Riksmusei mineralogiska avdelning.
	Stockholms högskolas geologiska institut.
	Stockholms högskolas mineralogiska institut.
	Stockholms högskolas geografiska institut.
	Tekniska högskolans bibliotek.
	Tekniska högskolans inst. för vägbyggnad etc.
	Tekniska högskolans studentkår.
	K. Vitterhets-, historie- och antikvitetsakademien.
	Svenska sällskapet för antropologi och geografi.
	Svenska teknologföreningen.
	Svensk botanisk förening.
	Svenska skogsvårdsföreningen.
	Svenska turistföreningen.
Göteborg.	*Göteborgs högskolas geografiska institution.*
Lund.	*Geologiska institutionen.*
	Geografiska institutionen.
Uppsala.	*Universitetsbiblioteket.*
	Geologiska institutionen.
	Naturvetensk. studentsällskapets sektion för geologi.
	Geografiska institutionen.
	Paleontologiska institutionen.
	Svenska vall- och mosskulturföreningen, Ultuna.

Aas.	*Norges Landbrukshöjskoles bibliotek.*
Adelaide.	*Royal society of South Australia.*
Albany.	*New York state library.*
Baltimore.	*Maryland geological survey.*
Basel.	*Universitätsbibliothek.*
Bergen.	*Bergens museum.*
Berkeley.	*University of California.*
Berlin.	*Preussische geologische Landesanstalt.*

Berlin.	*Deutsche geologische Gesellschaft.*
	Gesellschaft für Erdkunde.
	Gesellschaft naturforschender Freunde.
Bern.	*Geologisches Institut der Universität.*
Bonn.	*Naturhist. Verein d. preuss. Rheinlande u. Westfalens, Maarflach 4.*
Bordeaux.	*Société linnéenne. 53 Rue des trois conils.*
Bremen.	*Naturwissenschaftlicher Verein.*
Breslau.	*Geologisches Institut der Universität.*
Brisbane.	*University of Queensland.*
Bruxelles.	*Musée royale d'histoire naturelle.*
Budapest.	*A magyar kiralyi Földtani Intezet könyvtaranak.*
	Magyar nemzeti museum.
	Hydrologische Sektion d. Ungarischen geol. Gesellsch.
Buenos Aires.	*Direccion general de minas geologia e hidrologia.*
	Museo Argentino de Ciencias naturales.
	Instituto geografico Argentino.
Buffalo.	*Society of natural sciences.*
Bukarest.	*Institutul geologic al romaniei.*
	Société roumaine de géologie.
Calcutta.	*Geological survey of India.*
	Geological mining and metallurgical society of India.
Cambridge, Engl.	*Department of mineralogy and petrology univ.*
Cambridge, Mass.	*Massachusett Institute of Technology.*
Canton.	*Geol. surv. of Kwangtung & Kwangsi.*
Chapel Hill.	*Univ. of N. Carolina library.*
Charlottenlund.	*Danmarks geologiske Undersøgelse.*
Chicago.	*John Crerar library.*
Cleveland, Ohio.	*Western reserve university (Geol. Soc. of America).*
Cluj (Clausenburg).	*Museul geologic-mineralogic al universitatii.*
Columbus.	*American chemical society.*
Danzig.	*Bücherei d. Technischen Hochschule, Danzig-Langfuhr (Naturf. Ges.).*
Darmstadt.	*Hessische geologische Landesanstalt.*
Delft.	*Geologisch mijnbouwkundig Genootschap.*
Edinburgh.	*Geological survey of Scotland.*
	Geological society.
Elberfeld.	*Naturwissenschaftlicher Verein.*
Frankfurt a/M.	*Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.*
Freiberg i. Sa.	*Bergakademie.*
	Sächsische geologische Landesanstalt.
Freiburg i. Br.	*Universitäts-Bibliothek.*
Genève.	*Société de physique et d'histoire naturelle.*
Glasgow.	*Geological society.*
Graz.	*Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.*
Greifswald.	*Geographische Gesellschaft.*
	Geol.-paleont. Inst. der Univ.
	Naturwiss. Verein f. Neu-Vorpommern u. Rügen.
Göttingen.	*Universitäts-Bibliothek.*
Halifax.	*Nova Scotian institute of natural sciences.*

Halle.	*Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde.*
	Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.
Hamburg.	*Mineralogisch-geologisches Institut.*
	Staats- und Universitätsbibliothek.
Havre.	*Société géologique de Normandie.*
Heidelberg.	*Geologisch-paläontologisches Institut der Universität.*
Helsingfors.	*Geologiska kommissionen.*
	Geografiska sällskapet.
	Universitetets geografiska inrättning.
	Universitetets mineralkabinett.
	Hydrografiska byrån.
	Finska forstsamfundet.
	Finska fornminnesföreningen.
Jena.	*Mineralogisches und geologisches Institut.*
Johannisburg.	*Geological society of South Africa.*
Kiel.	*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.*
Kiew.	*Bibliotèque de l'Académie des sciences. Korolenka 58 a.*
Kraków.	*Akademia umiejetnosci.*
Königsberg.	*Physikal.-ökonomische Gesellschaft.*
Köpenhamn.	*Dansk geologisk Forening.*
	Universitetets mineralogiske Museum.
	Det Kongl. danske geogr. Selskab.
	Universitetets geografiske Laboratorium.
Lausanne.	*Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Leeds.	*Yorkshire geological society.*
Leiden.	*Rijks geologisch-mineralogisch Museum.*
Leipzig.	*Deutsches Bücherei.*
	Sächsische Akademie der Wissenschaften.
Leningrad.	*Comité géologique de Russie.*
	Académie des sciences.
	Musée géologique et minéralogique.
	Société minéralogique.
	Société paléontologique de Russie.
Liége.	*Société géologique de Belgique.*
Lille.	*Société géologique du Nord.*
Lima.	*Sociedad geológica del Peru.*
Lissabon.	*Servico geologico de Portugal.*
Liverpool.	*Geological society.*
London.	*Geological survey and museum.*
	Geological society.
	Geologists' association.
	The science library.
Madison.	*Wisconsin academy of sciences, arts and letters.*
Madrid.	*Instituto geológico de España.*
Manchester.	*Geological association.*
Mexico.	*Instituto geologico de Mexico.*
Minneapolis.	*University of Minnesota.*
Montreal.	*Mc Gill university.*
Moskva.	*Société des naturalistes.*

Moskva.	*Nautchnai biblioteke narkomtiashproma. Delovoi dvor. IV Pod.*
	Library of the institut. of econ. mineralogy.
München.	*Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Nanking.	*Geological society of China.*
Newcastle.	*Institute of mining and mechanical engineers.*
New Haven.	*American journal of science.*
New York.	*Academy of sciences.*
	American museum of natural history.
Oslo.	*Norges geologiske undersökelse.*
	Mineralogisk-geologisk museum.
	Universitetets oldsakssamling.
Ottawa.	*Geological survey of Canada.*
Paris.	*Société géologique de France.*
	Société française de minéralogie.
	Ecole nationale des mines.
Penzance.	*Royal geological society of Cornwall.*
Perth.	*Geological survey of Western Australia.*
Philadelphia.	*Academy of natural sciences.*
Pisa.	*Società Toscana di scienze naturali.*
Port Arthur.	*Ryojun college of engineering.*
Poznań.	*Instytut geograficzny uniwersytetu.*
Praha.	*Smichov statnė geologicky ustav.*
Pretoria.	*Geological survey.*
Quebec.	*Le Naturaliste Canadienne. Université Laval.*
Rennes.	*Société géologique et minéralogique de Bretagne.*
Rochester, N. Y.	*Rochester academy of sciences.*
Rock Island, Ill.	*Augustana college.*
Rom.	*R. Ufficio geologico d'Italia.*
	Società geologica Italiana.
	R. Accademia.
Rostock.	*Verein d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg*
San Diego, Cal.	*Society of natural history.*
San Francisco.	*California academy of sciences.*
São Paulo.	*Commissao geografica e geologica.*
Sapporo.	*Departm. of geology and mineralogy.*
Sofia.	*Bulgarische geologische Gesellschaft.*
Strasbourg.	*Service géologique.*
Sydney.	*Geological survey of New South Wales.*
Tallinn.	*Estländische literärische Gesellschaft.*
Tartu.	*Naturforscher Gesellschaft bei der Universität.*
	Geological institution of the university.
Tokyo.	*Imperial geological survey.*
	Geological society.
	Teikoku-Daigaku.
Tomsk.	*Comité géologique de Sibérie.*
Toronto.	*Canadian institute.*
Tromsö.	*Tromsö museum.*
Trondheim.	*Videnskabsselskabets bibliotek.*
	Den tekniske høiskoles geologiske institut.

2—420060. G. F. F. 1942.

Tübingen.	*Oberrheinischer geologischer Verein.*
Urbana.	*University of Illinois library.*
V. Aker.	*Det norske geografiske selskab.*
Vancouver.	*Department of geology. University of Br. Col.*
Warszawa.	*Service géologique de Pologne.*
	Polnisches archaeologisches Museum.
Washington.	*U. S. geological survey.*
	Smithsonian institution.
	Geophysical laboratory, Smithsonian institution.
Wellington.	*New Zealand geological survey.*
	New Zealand institute.
	Dominion museum.
Viborg, Danmark.	*Det danske Hedeselskab.*
Wien.	*Zweigstelle Wien der Reichstelle für Bodenforschung*
	Alpenländischer geologischer Verein.
	Naturhistorisches Hofmuseum.
Wilno.	*Inst. de géologie de l'université.*
Vladivostok.	*Comité géologique d'Extrême-Orient.*
Voronesh.	*Staats-Universität.*
Åbo.	*Geologisk-mineralogiska institutionen, Åbo akademi.*
	Bibliotheca universitatis fennicæ Aboensis.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 64. HÄFT. 1. N:o 428.

Minerals of the Varuträsk Pegmatite.

XXXI. The Feldspar Group.

By

OLGE J. ADAMSON.

Abstract

The Varuträsk pegmatite consists of a middle seam, chiefly composed of microcline perthite, cleavelandite, quartz and different lithium minerals, constituting the main part of the pegmatite body, surrounded by quartz-muscovite pegmatite.[1] The middle eam has been formed by hydrothermal solutions replacing the quartz-muscovite pegmaite, which was deposited from solutions of epimagmatic character.

The minerals of the pegmatite may be divided into several groups according to their genesis. The microcline perthite group, also containing pollucite, petalite, spodumene, amblygonite, beryl, and quartz, was the first to form during the hydrothermal period. This group was succeded by another containing cleavelandite, coloured tourmaline, lepidolite, and quartz as main minerals.

The microcline perthite is described. Especial attention is drawn to the intergrowths of poikilitic albite and their importance for the interpretation of the genesis of the perthite. The types of perthites observed are vein perthite, patch perthite, film perthite, and tring perthite.[2] The two latter are found only locally and in insignificant amounts. Evidence is given supporting the theory that the vein and patch perthite have been formed by replacement of microcline by albite solutions preceding the cleavelandite phase n the evolution of the pegmatite. The rubidium and caesium content of the microcline perthite is discussed and compared with that of microcline from other localities.

The cleavelandite is described and its genesis discussed. A contribution to the discussion on the genesis of different perthite types is given.

The feldspar minerals found at Varuträsk are microcline perthite, cleavelandite and sugar-grained albite. They belong to the hydrothermal period of mineralization, which caused an extensive replacement of the original pegmatite. The feldspars are the main minerals of the two genetical groups to which they belong, so these may be called the microcline perthite group and the cleavelandite group respectively.

---

[1] Concerning this term see p. 49.

[2] Concerning the nomenclature of the different types of perthites see p. 45.

The distribution of the feldspars in the pegmatite is not uniform. Microcline perthite is most abundant in the eastern wing, whereas cleavelandite is the predominant feldspar in the western wing.

This paper is based upon observations made during a ten day visit to the Varuträsk pegmatite and upon a microscopical investigation of some 80 thin sections together with a study of chemical and spectrographical analyses.

RUBIDIUM MICROCLINE PERTHITE.

The microcline perthite belongs to the first stage in the evolution of the lithium pegmatite at Varuträsk. It has been deposited from the solutions that invaded the pegmatite after the formation of the quartz-muscovite pegmatite. Pollucite, spodumene, petalite, amblygonite, beryl, and quartz also belong to this stage. Its formation ended with the solidification of quartz surrounding and enclosing the previous minerals.

It is difficult to distinguish any sequence of crystallization inside the microcline perthite group, as each mineral mostly occurs surrounded by cleavelandite and quartz. However, a piece of microcline perthite was once found enclosed in pollucite with pollucite veins penetrating it.

Microcline from lithium pegmatites has hitherto only been recorded from the pegmatites near Pala in Southern California[1], from pegmatites in North Carolina[2], and from a small locality in Sweden[3]. In other described pegatites the microcline is confined to the unreplaced quartz-microcline pegmatite.

Microcline perthite is quantitatively one of the most important minerals of the Varuträsk pegmatite, only quartz and possibly cleavelandite being present in larger quantity. It is especially frequent in the great quarry in the eastern wing of the pegmatite, to which it gives a distinctive character due to the largeness and abundance of the individuals. (See Fig. 1.) They vary in length from some cms to about three m. The largest individual measured had a longest dimension of 320 cm. (Fig. 3.) The exact length could not be stated

---

[1] W. T. Schaller, The genesis of lithium pegmatites. Amer. Journ. Sci. 10, p. 275, 1925.

[2] F. L. Hess, The spodumene pegmatites of North Carolina. Econ. Geol. 35, p. 942, 1940.

[3] E. Grip, A lithium pegmatite on Kluntarna in the archipelago of Piteå. G. F. F. 62, p. 380, 1940.

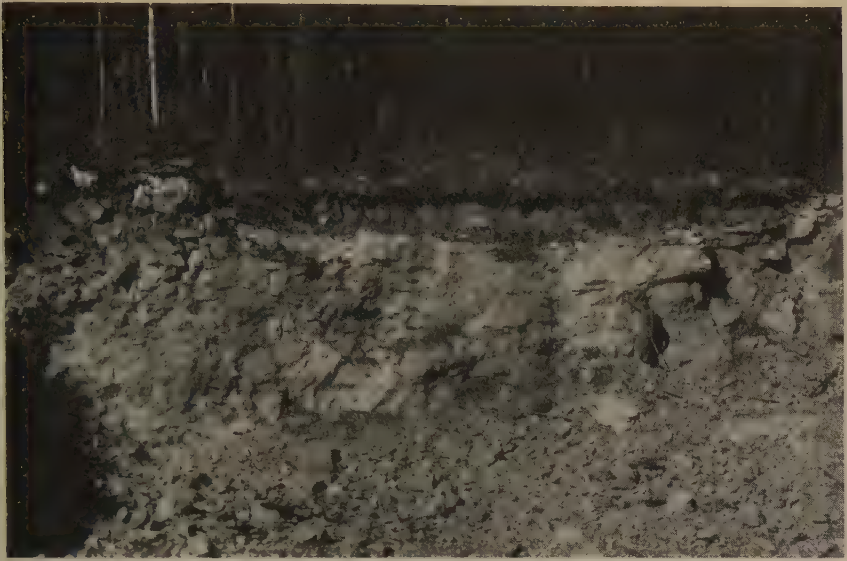


Fig. 1. Wall of the great quarry in the eastern wing of the Varuträsk pegmatite. The large crystals are all microcline perthite. The interstitial mass is essentially constituted of quartz, lepidolite and cleavelandite. Foto G. Gustavsson.

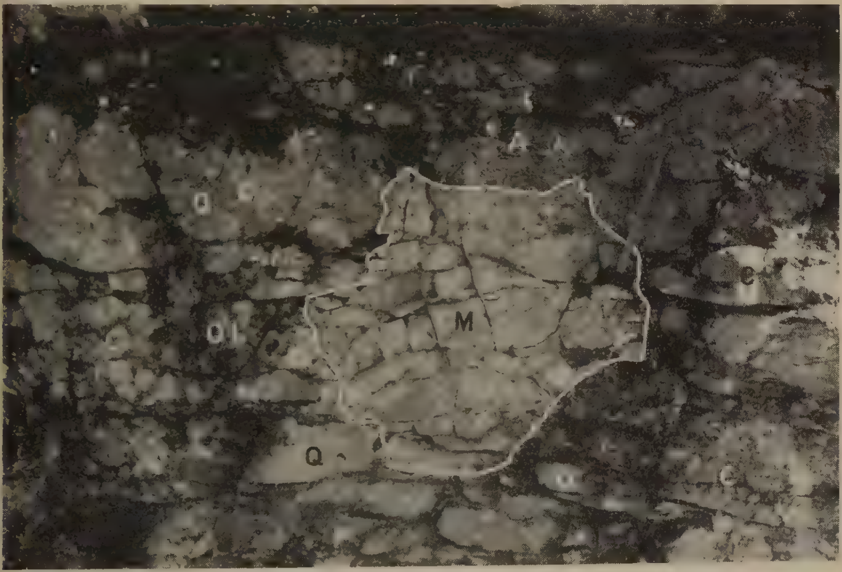


Fig. 2. Microcline perthite emerging into the quartz-muscovite pegmatite. Western quarry. Varuträsk.
A: Quartz-muscovite pegmatite, M: Microcline perthite, Q: Quartz, QL: Quartz intermingled with lepidolite, C: Cleavelandite, P: Petalite. (The hammer is 40 cm long.) Foto G. Gustavsson.

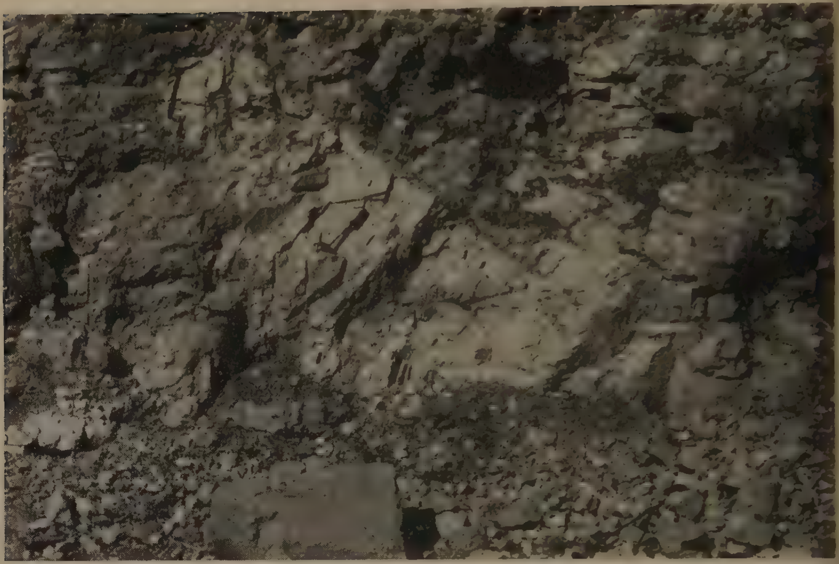
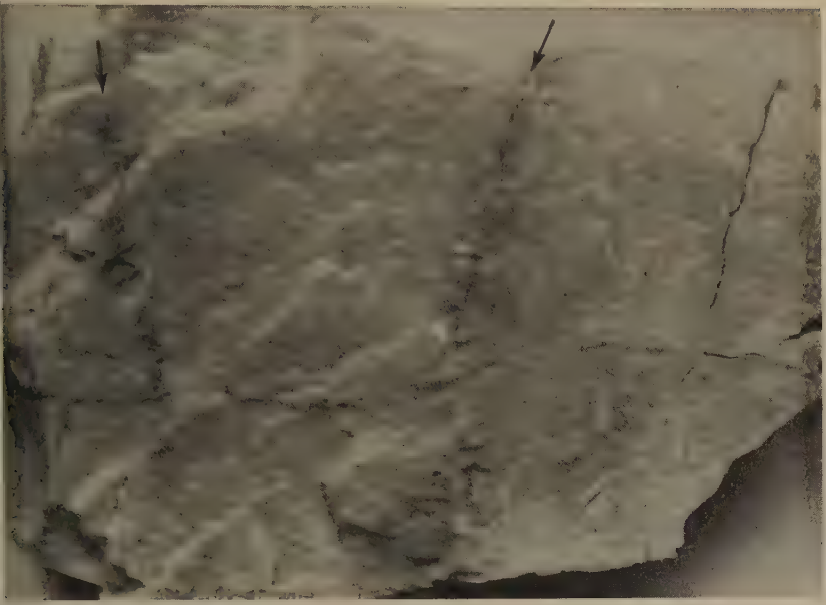


Fig. 3. Large crystal of microcline perthite. Longest diameter 320 cm. It is surrounded by quartz with small hexagonal columns of lepidolite. Eastern quarry. Varuträsk. The microcline perthite on the right side of the picture continues upwards to the top of the pegmatite body. See Fig. 1. Foto G. Gustavsson.

as the crystal merged into the bottom of the quarry. The colour of the microcline perthite is generally salmon coloured, but many specimens are quite white. There is no connection between the colour of the mineral and its content of rubidium. The microcline is always perthitic and the albite veins could generally be seen with the unaided eye. The cleavage after (001) is exceedingly good and that after (010) also distinct. Specimens from the western wing have less good cleavage than those from the eastern wing.

The microcline perthite occurs partly in anhedral masses, partly in crystals with poorly developed faces. It is generally surrounded by quartz, massive or in a finegrained aggregate together with red lepidolite. Most often »fans» of cleavelandite are seen in the quartz. The ability of quartz to replace microcline has been only slight. Features indicating that such a process has taken place were only observed in one specimen. Quartz rods intersecting microcline perthite with the formation of runite (graphic granite) can be observed microscopically. Not all of the quartz rods have uniform orientation. There are groups of rods, the extinction angle inside one group being the same, but different for each group, indicating that they have not been formed contemporaneously. The quartz has probably replaced this micro-



'ig. 4. Microcline perthite intersected by veins of cleavelandite. About ³/₄ nat. size.
Foto K. Rankama.

line perthite in waves, each wave represented by a group of quartz ods with parallel extinction[1].

The microcline may be more or less albitized. It is plainly seen ow solutions depositing perthitic albite have eaten their way into the nicrocline from peripheral parts of the individual towards the centra. he shape of the microcline is retained and the cleavage is the same as efore. It is a true pseudomorphism of albite after microcline, even if he writer has never seen a whole individual of microcline completely onverted into albite. However, albite solutions have often dissolved he microcline while destructing its crystal and cleavage faces and then rystallized as cleavelandite. Wherever in such cases there is a contact between cleavelandite and microcline, the cleavelandite sends veins nto the microcline. (Fig. 4.)

---

[1] A. E. Fersmann (Die Schriftstruktur der Granitpegmatite und ihre Entstehung. . f. K. 69, p. 77, 1929) and others hold that runite (graphic granite) has been formed by imultaneous crystallization of the components. Fersmann has shown that the intergrowth of quartz and feldspar may follow various laws. However, Wahlström (Graphic ranite. Amer. Min. 24, p. 697, 1939) has stated that »in general the geometric relations etween the two minerals do not conform to the requirements of any crystallographic aw or laws of growth». In the present case the possibility that the differently oriented uartz rods may represent intergrowths according to various laws has not been taken nto consideration, the origin of this runite by replacement being far more probable than y simultaneous crystallization.

The albitization of the microcline will be discussed in connection with the microscopical description.

Microscopical investigation.

The Varuträsk microcline is polysynthetically twinned in accordance with the albite and pericline laws and shows the characteristic cross-twinned texture so common in microclines. The texture is variably developed, the twin lamellae being sometimes fine, sometimes rather coarse and sometimes very coarse with large patches of single individuals in twin position. There is every kind of gradation between the different textural varieties. The texture may be regular or irregular according to the shape of the lamellae. Often one lamella is dominant over another belonging to the same twinning law and there are also differences between the lamellae of the separate laws. The pericline twins are generally more persistent than the albite twins. Cross-twinning of extraordinary beauty and regularity may be observed in some twin sections. Sometimes a slight displacement of parts of the microcline is seen. This is probably the effect of stresses previous to the formation of the vein perthite. The contact between two such fragments of microcline is generally streightlined and the boundary is occasionally filled up with individuals of perthitic albite, elongated along the boundary.

Narrow microcline veins with a »granular» twinning texture are frequently met with, often running through the entire section. (Pl. IV, fig. 1.) The microcline of the veins has the same orientation as the surrounding microcline, the twin lamellae being exactly parallel. Their width is about 0.05 mm. The veins have been formed by rapid recrystallization of the host microcline which has induced its own orientation in them. The same phenomen has been previously described by Olaf Andersen[1] on pegmatite microclines from Southern Norway. He believes there has been a »formation of cracks in the microcline through exterior stresses and recrystallization of microcline in veins along the cracks». The writer's observations on the microcline from Varuträsk support this view. The microcline veins are cut by perthitic albite. This fact will be taken into consideration when the genesis of the perthitic albite is discussed (p. 29). Frequently younger albite solutions have found their way along the microcline veins, dissolving them and the adjacent microcline perthite and depositing albite individuals of random orientation. The various twinning textures of the microcline described above have not been formed contemporaneously. They are the result of a series of processes imposed on the feldspar during its evolution.

---

[1] The genesis of some types of feldspar from granite pegmatites. Norsk Geol. Tidskr. 10, p. 174, 1929.

It is remarkable that many features in microcline from simple pegmatites in Norway, as described by Olaf Andersen[1], are similar for the Varuträsk microcline. In the Norwegian occurrences the microcline most probably crystallized from the original pegmatite solutions, whereas at Varuträsk it replaced older minerals. Evidently physical conditions under the evolution of either kind can not have been very different.

The microcline perthite, when examined without the analyzing nicol, is seen to contain numerous dustlike particles, especially in the proximity of the veins of perthitic albite.

The extinction angles of the microcline are 18°—20° on (001) and 3°—6° on (010). 2 $V\alpha$ = 78°—84°. (See Table 1.) It is often difficult to measure the extinction position on (001) exactly on account of the twinning texture. In an amazonite from Utö, the Rb_2O content of which was later determined by Goldschmidt and co-workers to be 2.54 per cent (see Table 4), G. Flink[2] has observed extinction angles »not coinciding with any known species of feldspar». However, he does not give any data[3]. Recently W. Kleber[4] has investigated an amazonite from Madagascar and found 2 V = — 82° and the extinction angle on (001) about 18°. The extinction angle on (010) is not stated. The specimen on which the determinations were made was not analyzed for rubidium and caesium, but amazonite from Madagascar is known to have a content of about 1 per cent Rb_2O and about 0.1 per cent Cs_2O. (See Table 4.)

According to H. Rosenbusch — O. Mügge[5] the extinction angles for microcline may vary from 15° to 20° on (001) and from 5° to 7° on (010). In the literature statements of higher extinction angles than 17° on (001) are seldom found; the extinction on (010) is often not given, being the same as for monoclinic potash-feldspar. The extinction angles on the microcline from Varuträsk and the amazonite from Madagascar are not abnormal even if they are somewhat higher than the values generally obtained. It is believed the divergence is due to their high

---

[1] Op. cit. p. 174.

[2] Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. 5, p. 60, Stockholm 1914.

[3] The writer has examined thin sections of a feldspar specimen from Utö, in the collection of the Mineralogical Institute of the University of Stockholm. No cross-twinning texture was visible. The extinction angle on (010) was 6°—8° and on (001) 1°—3°. According to these observations the specimen is orthoclase.

[4] Mikroskopische Untersuchungen an Feldspäten. Zentr.blatt f. Min., Geol. u. Pal. A. 10, p. 210, 1940.

[5] Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien, pp. 725, 728, Stuttgart 1927.

Table 1.

Extinction angles and axial angles on microcline perthite from Varuträsk.

Microcline			Perthitic albite		
on (001)	on (010)	2 $V\alpha$	on (001)	on (010)	2 $V\gamma$
20°	3°	78°	5°	16°	78°
19°	4°	82°	4°	20°	76°
19°	3°	78°	2°	19°	78°
18°	4°	78°	2°	19°	78°
19°	5°	84°	4°	20°	78°
18°	6°	80°	3°	20°	76°
19°	4°	78°	3°	19°	79°
18°	3°	80°	4°	20°	76°
18°	3°	80°	3°	19°	80°
20°	4°	80°	3°	20°	78°
18°	5°	82°	2°	18°	77°

content of rubidium and caesium. The amount of $Rb_2O + Cs_2O$ in the Varuträsk microclines corresponds to up to thirteen per cent of the feldspar compounds. (See Table 3.) It would be surprising if this should not cause changes in the position of the indicatrix.

Pure microcline is not found at Varuträsk. It is always intersected by perthitic albite in parallel crystallographic orientation, the twin lamellae after the albite law being parallel in both minerals as seen on (001), and the basal cleavage lines passing without interruption from the microcline into the albite as seen on (010). The shape of the perthitic albite is multifarious. It forms patches sometimes occupying the main part of the section, it forms bands of any width from 0.05 mm up to about 1 mm, the outline of which may be regular or irregular, it forms lenses and lenticular bodies and it forms short individuals generally widely separated from each other. There are certain connections between the appearance of the perthitic albite and the twinning texture of the associated microcline, indicating a genetic relation. Even if there are great difference in shape and magnitude of the indivudials of perthitic albite, the types mentioned above may all be referred to as vein and patch perthite[1].

The perthitic albite is polysynthetically twinned after the albite law and in the peculiar way which has been termed chess board albite. This type of twinning is seen even in the smallest bodies but is more distinctly developed in the large bands and patches. In the large patches this type of twinning sometimes disappears to give place to ordinary polysynthetically twinned albite with unbroken twin individuals.

Film perthite[1], which so commonly occurs together with vein perthite, is extremely rare at Varuträsk. In fact it was only observed in two thin sections and here was restricted to certain parts of the section.

---

[1] Concerning these terms see p. 45.

In one section, parallel to (001), the direction of the films forms an angle of —56° with the albite twins. In the other section, parallel to (010), the films run approximately parallel to the basal cleavage. The film perthite is distinctly older than the associated vein perthite. The albite of the vein perthite is seen to cut the films. Probably the films are formed by exsolution. There is nothing indicating that the films had a wider extension at a former stage in the evolution of the microcline perthite. They have only been developed at certain localities.

String perthite[1] was observed in one thin section only, parallel to (001). A patch of microcline with the twinning texture characteristic for this perthite type is seen between two veins of albite. With large magnification the gritty surface is resolved into numerous strings of albite.

The general absence of film perthite and string perthite at Varuträsk may have two causes. Either there have originally been pure potash feldspar solutions without any soda, or the temperature has been too low to allow the microcline to hold any soda feldspar in solid solution which later on would unmix to form string perthite and film perthite. The second supposition does not exclude the first. If the second is correct, the soda feldspar possibly present ought to have crystallized simultaneously with the microcline, perhaps to form film perthite. (See p. 46.) However, no features observed indicates that this would have been the case.

Different types of vein and patch perthite.

Fairly regular bands of perthitic albite. The most regular bands, which may be said to have an intermediate position between the large patches and the small bodies of albite, are associated with a rather coarsely cross-twinned microcline of variable texture. (Plate I. Fig. 1, 2.) There may be parts of single or coarsely cross-twinned microcline, interrupted by bands of a finer cross-twinned type. The perthitic albite invariably follows these bands. Albite veins are often seen to run along the twin boundary between two large individuals of microcline in twin position. Probably there have been zones of weakness along the boundaries preferred by the advancing solutions. The contact of the perthitic albite bands against the microcline is different on the two faces (001) and (010). In sections *parallel to (010)* they have a fairly streightlined border, are long and narrow, sometimes lens-shaped. Their main direction forms an angle of about — 65° with the basal cleavage, thus being approximately parallel to the (100) face. This orientation of the albite bands is reported from most vein perthites described. The albite bands and lenses may have a rather regular distribution in the microcline, each individual separated from the next by microcline bands of uniform width, generally three to four times as broad as the albite bands. The width of the albite bands may vary from 0.1 to 0.5 mm. In sections *parallel to (001)* they are more irregulary developed and have a complex trend. Their largest dimensions are generally approximately parallel to the pericline twins of the microcline. The boundaries have a tendency to run parallel to the directions of the albite and pericline twins, thus giving the contact line a step-like form. The outcrops of the bands are generally parallel to (010).

---

[1] Concerning this term see p. 45.

There is every gradation between these fairly regular bands in microcline with coarsely cross-twinned texture and other kinds which may be either large bands and patches of albite in microcline generally with fine twinning texture, or islands of albite in microcline with very coarse and often interrupted twinning texture.

Small irregular bodies of perthitic albite. On the transition to the last mentioned group the bands become shorter and thinner, are often discontinuous and pinch out to form lens-shaped bodies of various size. As the dimentions of the individuals decrease, the distance between them increases. The dimentions of the smallest individuals approximate those of the albite films in the film perthite. However, their irregular distribution in the microcline, their contact against this mineral, and their variable shape, not one individual being like another, make it certain they must be classified as true vein perthite. As a rule it can be said, the more irregular the twinning texture of the microcline, the more irregular the distribution and development of the perthitic albite. There has been a general destruction of the microcline twinning texture all over the area where this perthitic albite is present, only remnants of the original texture having been left. (Plate II. Fig. 1.)

Large bands and patches of perthitic albite. On the transition from the fairly regular bands to large patches the most puzzling figures and faces of contact are met with. One can not any longer speak about albite individuals. There may be crowds of bands sending offshots of any shape and direction from one to another, thus creating an extremely complex structure. (Plate II. Fig. 2.) One involuntarily gets the impression of perthitic albite eating its way through the microcline, and most probably this has also been the case. On (001) the bands are generally elongated parallel to the pericline twins of the microcline, but frequently swell out perpendicular to this direction. There are great variations in the relative amount of microcline and perthitic albite. The albite may dominate completely, large bands and patches of albite only being separated by small spaces of microcline. There may be areas of albite with relics of microcline which has retained its original crystallographical orientation. The largest patches of perthitic albite grade into pure albite (mineralogically speaking) in optical continuity with the albite of the patches. This albite is confined to the microcline crystals and therefore represents a true pseudomorphism of albite after microcline. The albite replacing the quartz frequently surrounding the microcline is always developed as cleavelandite and has crystallized after the formation of the perthitic albite in the microcline.

The most regularly and beautifully developed cross-twinning of the microcline is associated with large bands and patches of albite. The albite is often severely corroded by the microcline and vice versa. There may sometimes be nearly interlocking structures.

There can be no doubt that the large bands and patches of perthitic albite in the Varuträsk microcline have been formed by replacement of the microcline by solutions. The fact that there are gradations between the other kinds of vein perthite and those undoubtedly formed by replacement, indicates that these other kinds have also originated in that way. This theory is supported by the study of the relation of the perthitic albite to the microcline and to the poikilitic albite.

The veins of microcline with a »granular» twinning texture, described on p. 24, are cut by perthitic albite, which consequently has been formed afterwards. (See Plate IV. Fig. 1.) The microcline veins are a secondary product. Thus the perthitic albite cannot possibly have been formed by simultaneous crystallization with the microcline host. On the other hand it is hardly possible that exsolution could produce the above described feature. Replacement offers the most probable explanation. The fact, previously mentioned, that bands of perthitic albite are frequently surrounded by a seam of rather finely cross-twinned microcline, indicates that they have influenced the microcline to make it recrystallize. The circumstance, also previously mentioned, that the most regularly cross-twinned microcline occurs together with large bands of albite points in the same direction. In this case the microcline was probably brought into a liquid state by the albite solutions, and eventual fluxing agents following them, and then submitted to a complete recrystallization. The less intense activity, represented by smaller bands of albite, has naturally not been able to influence the microcline texture in the same degree. The areas consisting of coarsely twinned and single microcline with small islands of perthitic albite have only had their original texture destroyed. No recrystallization has taken place.

Thus the present twinning texture of the microcline is the result both of deformation and recrystallization processes (see p. 24). Even if a number of processes can be recognized, all of them can hardly be distinguished. It is often difficult to decide which texture has originated in connection with the formation of perthitic albite and which is due to previous processes.

The optical orientation of the microcline has been preserved during all the alterations (except for small displacement of certain areas, probably due to exterior stresses).

Inclusions.

The microcline perthite from Varuträsk contains numerous inclusions of albite of random orientation. Most of them are younger than the perthitic albite but a considerable number are decidedly older. So far as it could be determined the older inclusions proved to consist of a more basic albite (about An 10) than the younger, which were nearly pure albite. Quartz inclusions are rare. They belong to the same generation as the younger poikilitic albite.

In many descriptions of microcline perthite the existance of unoriented inclusions of albite have been mentioned. However, this statement is seldom amplified. The writer finds that the poikilitic intergrowths in microcline perthite deserve more attention than they have hitherto been assigned. The study of their relation to the microcline and the perthitic albite respectivly reveals many items of interest and importance for the interpretation of the genesis of the perthite studied.

The older poikilitic albite. Individuals approximately parallel to (100) showed an extinction angle against the direction of the albite twins of 12°—13°. On basal cleavage fragments n_α was determined to be about 1.533 and n_γ 1.542. These measurements correspond to an albite of about An 10. The microcline is frequently seen to corrode the albite, penetrating it and even cutting off sections from the main crystal to form associations of corroded islands with uniform optical orientation. (See Plate IV. Fig. 2.) Some individuals show euhedral outlines against the microcline.

This poikilitic albite must have been formed before the microcline itself. Independent crystals of albite of this type are not found in the Varuträsk pegmatite, but every piece of microcline investigated contains grains of microscopical size, about one mm across. It is not probable that the inclusions represent relics after crystals belonging to a previous phase in the development of the pegmatite. Most likely they were deposited from the same solutions as the microcline, but somewhat earlier than this mineral, and were caught by the growing potash feldspar, enclosed in it and sometimes corroded.

The contact of the poikilitic albite against the perthitic albite is conspicuous. It is plainly seen how albite of the vein perthite eats into it and sometimes penetrates it. This certainly indicates that the vein perthite is formed by replacement. Any other process of formation could hardly have this effect. The poikilitic albite is often rimmed by perthitic albite. There is a striking difference in the contact of the perthitic albite against the microcline and against the poikilitic albite. The former is generally irregular and jagged whereas the second is round and smoothly curved. Perthitic albite penetrating poikilitic albite is sometimes seen to have an influence on parts of the crystal, giving the impression that the process when carried to an end would produce perthitic albite in these parts (See Plate V. Fig. 1.) One may speak about a perthitization of the poikilitic albite.

The most probable explanation for the features described above is the following: The albite solutions, which crystallized as to form vein perthite, when advancing through the microcline lingered when they met inclusions of albite. Frequently they turned off from their former direction and worked their way along the boundary of the inclusions, rimming them, but often they pressed themselves into the albite. Material from the poikilitic albite was mobilized, assimilated by the solutions and then crystallized as perthitic albite. Due to the assimilation process the contact line against the poikilitic albite is likely to have another character than the contact against the microcline.

The younger poikilitic albite. The extinction angle on (100) against (010) was 18°—20°, corresponding to pure albite. This poikilitic albite is decidedly younger than the vein perthite. It is seen to replace the perthitic albite (Plate V. Fig. 2), but its ability to affect previously formed minerals has generally been small. It does not influence the twinning texture of the microcline.

The size of the grains may vary from about $^1/_2$ mm to about two mm. The individuals of younger poikilitic albite are not the result of a single intrusion of albite solutions. Textural features indicate there is more than one generation. One piece of poikilitic albite is sometimes seen to replace another. Probably there has been a continuous stream of albite solutions producing several generations of poikilitic albite.

Veins.

Albite of the same type as the younger poikilitic often forms veins in the microcline perthite. The solutions have been injected into fissures and crystallized there as numerous albite individuals of different orientation. The grains are generally equidimensional and show no sign of mechanical deformation. (Plate VI. Fig. 1.) Sometimes a little lepidolite has crystallized together with the albite. The width of the veins are seldom more than $^1/_2$ mm, generally less.

The microcline perthite is frequently penetrated by albite veins of quite another character than those just described. They are of the same type as those intersecting pollucite, previously mentioned by Quensel[1]. The width of these veins may vary from one mm to about one cm. The albite of the broader veins is megascopically seen to be developed as cleavelandite. The veins consist of numerous small cleavelandite »fans» following each other and densly interwoven. In the thinner veins no cleavelandite structure can be observed megascopically. However, in the microscope the albite of the small veins has the same appearance as that of the large ones. The albite grains are elongated in the direction of the albite twins and generally consist of two or three individuals twinned according to the albite law. The grains are often strongly deformed, indicating that crystallization has taken place while the material was forced into the microcline perthite. These veins have very much the same appearance as the cleavelandite veins in microcline perthite from Norwegian granite pegmatites, described and photographed by Olaf Andersen[2], except that the relation to the microcline is not such as to suggest a simultaneous crystallization of the two minerals as it was in the case described by Andersen. At Varuträsk the cleavelandite veins, as well as the other type of albite veins described above, have been intruded into the microcline decidedly after its final crystallization. A little lepidolite has crystallized together with the cleavelandite.

The cleavelandite veins in the microcline perthite have sometimes been replaced by lepidolite. Lepidolite solutions followed the same channels as the previous albite solutions, resorbing the albite and then replacing it. (Pl. VI. Fig. 2.) Quite seldom the lepidolite solutions have entered the microcline perthite outside the cleavelandite veins, forming pure lepidolite veins. Their width, a few mm, is the same as that of the cleavelandite veins. The lepidolite has had a greater resorbing effect on the microcline than on the perthitic albite, relics of the latter being always present in the lepidolite.

---

[1] G. F. F. 60, p. 618, 1938.
[2] Op. cit. p. 172. Pl. IV. Fig. 3.

There is an essential difference between the veins of the poikilitic albite type and those of cleavelandite and lepidolite. The former crystallized in fissures in the microcline perthite whereas the latter have eaten their way into it. The cleavelandite and the lepidolite veins are the younger ones. They represent the period of most intense activity.

In a short summary the writer's view on the evolution of the microcline perthite at Varuträsk is the following: After the crystallization of the microcline its twinning texture was altered by deformation and recrystallization processes, producing several types of textures. The formation of vein and patch perthite following these processes influenced the texture in various degree. Most probably the vein and patch perthites were formed by replacement of the microcline by invading solutions from outside. All features observed agree with the replacement theory. Other theories which might be considered such as simultaneous crystallization of the two minerals or exsolution of the perthitic albite from a previously homogeneous potash-soda feldspar are not n accordance with the features observed. After the microcline perthite had been formed there has most probably been a lowering in the temperature before the following processes started. There has been a continuous stream of solutions, forming in succession: poikilitic albite and veins of albite in preexisting fissures, veins of cleavelandite, and veins of lepidolite.

Chemistry.

The chemical composition of the microcline perthite may be seen from Table 2. In the selection of material for analyses care was taken n picking out the purest specimens available, showing no signs of cleavelandite. The material collected for analyses 2 and 6 was separated by heavy solutions in order to obtain pure microcline. A complete eparation of the perthitic albite has, however, not been possible. The igures for Na_2O in these analyses represent a certain fraction of the amount of soda present in the microcline perthite.

Characteristically the microcline perthite from Varuträsk contains a certain amount of the alkali metals rubidium and caesium, about 2 per cent Rb_2O and 0.5 per cent Cs_2O. Such a high content of rubidium and caesium has previously only been found in amazonites, and it has been believed that rubidium amd caesium were specific for this micro-

Table 2.

Anal. Thelma Berggren.

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	63.58	64.84	64.02	64.89	63.83	64.07
TiO_2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZrO_2	—	—	—	0.00	0.00	0.00
Al_2O_3	17.80	18.91	19.29	18.68	18.61	18.99
Fe_2O_3	0.03	0.02	0.04	0.12	0.08	0.03
FeO	—	—	—	—	—	—
MnO	0.01	0.00	0.002	0.00	0.00	0.00
CaO	0.40	0.01	0.07	0.15	0.07	0.11
MgO	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
BaO	—	—	—	0.00	0.00	0.00
Li_2O	0.34	0.03	0.06	0.03	0.04	0.05
Na_2O	0.50	3.75	1.43	3.72	1.62	1.17
K_2O	12.30	11.32	13.95	10.51	13.20	12.57
Rb_2O	3.30	0.64	0.68	1.20	1.40	2.10
Cs_2O	0.60	0.10	0.10	0.49	0.54	0.60
Tl_2O	—	—	—	—	—	0.02
P_2O_5	0.64	0.33	0.25	0.32	0.37	0.25
F	0.03	0.02	0.02	0.01	0.05	0.02
$H_2O < 105°$	0.20	0.03	0.09	0.02	0.02	0.22
$H_2O > 105°$	0.64	0.13	0.22	0.24	0.15	
	100.41	100.14	100.23	100.38	99.98	100.20
		sp. g. 2.572				sp. g. 2.524

Microcline perthite, Varuträsk. 2 and 3 are from the western wing of the pegmatite, the others from the eastern wing. Concerning 2 and 6 see the text.

cline variety. Goldschmidt[1] and co-workers considered it possible that the green colour of the amazonites was due to the content of rubidium (and perhaps also of caesium). The evidence on the microcline perthite from Varuträsk does not support this idea.

The first analysis of microcline perthite from Varuträsk, published in Quensel's[2] work on the amblygonites from Varuträsk, gave 3.3 per cent Rb_2O (anal. 1 in Table 2). None of the later analyses have given such high a value. The material selected for this analysis was taken from the contact against a micaeous reaction zone between amblygonite and microcline perthite[3]. The material was not quite pure, which in the analysis is indicated by a higher content of Li_2O and P_2O_5 than usual. A calculation indicates only 91.88 per cent feldspar compounds. The analysis cannot be recalculated to pure feldspar as there are impurities both of amblygonite and mica and the formula of the mica is not known[4]. However the impurities cannot have raised the figure for Rb_2O in the analysis, as the amblygonite does not contain rubidium and the mica, being a reaction product, has a smaller content

---

[1] Zur Geochemie der Alkalimetalle II. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. Math. Phys. Kl. p. 48, 1934.

[2] G. F. F. 59, p. 468, 1937.

[3] Loc. cit.

[4] Op. cit. p. 467.

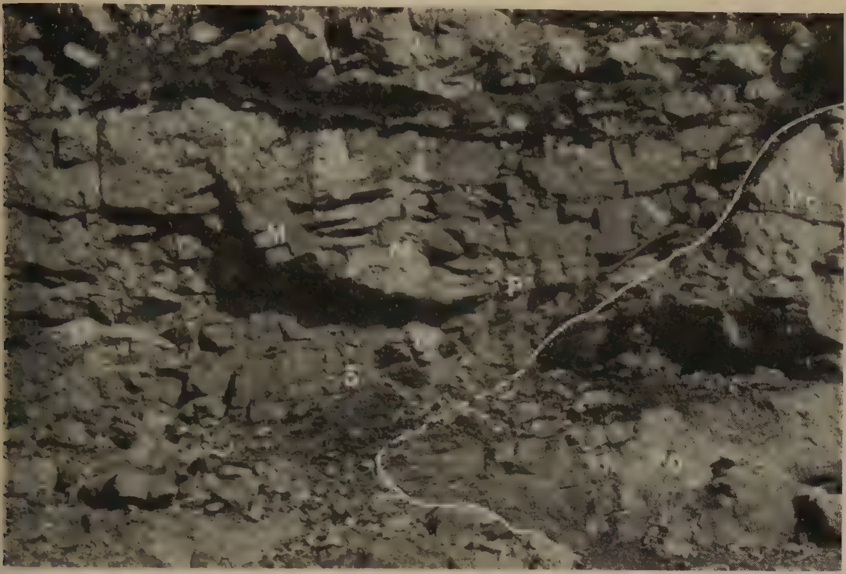


Fig. 5. Microcline perthite, petalite, spodumene and pollucite surrounded by quartz and cleavelandite. Eastern quarry. Varuträsk. In the upper left corner the quartz is intermingled with cleavelandite, rubellite and lepidolite. The pollucite mass in the right side of the picture continues two m more to the right.

M: Microcline perthite, P: Petalite, S: Spodumene, Po: Pollucite.

Foto G. Gustavsson.

of it. In fact the figure for Rb_2O is too small, the impurities containing less rubidium than the microcline perthite. 3.3 per cent Rb_2O corresponds with 11.50 per cent Rb-f (see Table 3) and reckoning in the caesium also this analysis represents at least 13 per cent of the rare alkali feldspar compounds. This is the highest content of rubidium and caesium reported from any microcline.

Except in the first analysis the content of lime corresponds to less than 1 per cent Ca-f. The amount of lithia is negligible and also that of iron. P_2O_5 seems to be fairly constant, about 0.30 per cent. The content of soda varies according to the amount of perthitic and poikilitic albite present.

The rubidium and caesium belong to the microcline component of the perthite. Due to the fact that the radius of Rb^+ (1.49) is near to that of K^+ (1.33), rubidium is able to substitute potassium in the microcline lattice[1]. To a lesser extent the same is the case with caesium whose ionic radius is larger ($Cs^+ = 1.65$). However any connection between the analyses content of potassium and that of rubidium and caesium, in the way that a higher per cent of potassium in the microcline perthite should contract for more rubidium and caesium, cannot be expected because the distribution of rubidium and caesium in the pegmatite is not uniform. As seen from the analyses (Table 3), the amount of $Rb_2O + Cs_2O$ varies widely, from 3.9 to 0.73 per cent. The rubidium and caesium are enriched in the eastern part of the pegmatite body. The microcline perthite with the largest content of rubidium and caesium occurs in association with large masses of the caesium mineral pollucite. (See Fig. 5.) Rubidium does not form any independent mineral, its ionic radius being so near that of potassium that it always substitutes this element, chiefly in microcline and mica. It also substitutes caesium in pollucite. Due to the large radius of Cs^+, which is not like that of any of the common mineral-forming elements, caesium is able to form a mineral of its own, pollucite, present at Varuträsk in great quantity.

---

[1] See V. M. Goldschmidt, H. Berman, H. Hauptman und Cl. Peters, Zur Geochemie der Alkalimetalle. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl. p. 241, 1933.

The unusually high content of caesium in relation to that of rubidium in the microcline perthite from Varuträsk (see Fig. 6), which will be discussed later, suggests that the ratio $\frac{[Rb]}{[Cs]}$ in the solutions from which this mineral deposited was abnormal seen from a geochemical point of view. After what has hitherto been exposed of rubidium- and caesium-bearing minerals the writer is inclined to believe that the amount of caesium in the Varuträsk pegmatite is as great as that of rubidium, perhaps greater. The pegmatites, representing rest solutions, will always be enriched in rubidium and caesium relatively to their mother rock, and the relative enrichment of caesium will be greater than that of rubidium. A forther discussion of this problem lies, however, outside the scope of this paper. Suffice it to say that the ratios $\frac{[K]}{[Rb]}$ and $\frac{[K]}{[Cs]}$ for the Varuträsk pegmatite are both below the minimum values stated by Goldschmidt and co-workers in one of their paper on the geochemistry of the alkali metals.[1] Especially for the ratio $\frac{[K]}{[Cs]}$ the difference is remarkable. At present several hundred tons of microcline perthite and pollucite are stored at Varuträsk representing a couple of hundred tons of caesium and tens of tons of rubidium.

The relative amount of rubidium and caesium in the microcline perthite individuals from Varuträsk is subject to fluctuations between certain limits. (See 38—58 in Table 4.) The ratio $\frac{[Rb_2O]}{[Cs_2O]}$ is seen to

---

[1] Zur Geochemie der Alkalimetalle II. p. 54.

Table 3.

The alkali (and lime) content of microcline perthite from Varuträsk.

	Li_2O	Na_2O	K_2O	Rb_2O	Cs_2O	CaO	Na-f	K-f	Rb-f	Cs-f	Ca-f
1				3.3	0.6				11.49	1.56	
2	0.03	3.75	11.32	0.64	0.1	0.01	31.35	66.12	2.17	0.30	0.06
3	0.06	1.43	13.95	0.68	0.1	0.07	12.44	84.52	2.40	0.30	0.34
4	0.03	3.72	10.51	1.2	0.5	0.15	31.54	62.28	4.16	1.27	0.75
5	0.04	1.62	13.20	1.4	0.5	0.07	14.08	79.21	4.95	1.43	0.33
6	0.05	1.17	12.57	2.1	0.6	0.11	10.59	79.32	7.78	1.71	0.60
7	0.04	1.57		1.7	0.7	n.d.	13.26	78.97*	5.91	1.86	n.d.
8	0.06	1.59		1.5	0.7	n.d.	13.41	79.54*	5.19	1.86	n.d.
9	0.05	1.94		1.7	0.7	n.d.	16.30	75.93*	5.91	1.86	n.d.
10	0.03	2.44		1.14	0.5	<0.01	20.60	74.10*	3.96	1.34	<0.05
11	0.04	3.40		1.19	0.4	»	28.72	66.01*	4.15	1.12	»
12	0.03	3.11		1.00	0.2	»	26.13	69.73*	3.44	0.52	»
13	0.04	2.70		1.14	0.3	»	22.80	72.42*	3.96	0.82	»
14	0.08	2.97		0.58	0.15	»	25.10	72.52*	2.01	0.37	»
15	0.04	2.90		0.86	0.15	»	24.53	72.14*	2.96	0.37	»
16	0.03	3.24		0.65	0.2	»	27.42	69.79*	2.27	0.52	»
17	0.02	2.73		0.65	0.2	»	23.06	74.15*	2.27	0.52	»
18	0.06	1.48		0.91	0.4	»	12.52	83.18*	3.18	1.12	»
19	0.01	2.70		0.58	0.2	»	22.80	74.67*	2.01	0.52	»
20	0.01	3.11		0.75	0.2	»	26.31	70.57*	2.60	0.52	»
21	0.01	3.28		0.91	0.2	»	27.72	68.58*	3.18	0.52	»

9 partial analyses gave the following amounts of Rb_2O.
per cent Rb_2O: 2.3 1.16 1.3 2.4 2.2 1.9 2.3 1.4 2.2.

1—6 are the same as in Table 2. 1, 4—11, 13 and 15 came from the eastern quarry, 2, 3, 12 and 14 from the western quarry. 16—21 are specimens from the quartz-muscovite layers in the peripheral parts of the pegmatite body. (See p. 51.) The nine partial analyses of rubidium are of specimens from the eastern quarry.

The alkalis except for potassium have been determined by means of a flame spectrograph. The analyses were carried out by the staff of the Geochemical Laboratory of the Boliden Mining Company. In 1 values for rubidium and caesium only are stated, for reasons given in the text. K-f, Na-f, Rb-f, Cs-f and Ca-f represent weight per cents of the feldspar compounds. For 1—6 they have been recalculated to give a sum of 100 per cent. In 7—21 K_2O values were not available. In these analyses K-f has therefore been calculated, subtracting the sum of Na-f, Rb-f and Cs-f from 100. Ca-f has only been reckoned in 1—6, not being determined in 7—9 and being present in insignificant amount in the other analyses.

The K-f values calculated are marked with an asterix.

vary from 6.8 to 2.1. There is relatively more caesium in the microcline perthite from the eastern quarry (38, 41—48, 50 and 52. Table 4), the average ratio here being 3.2. It should be mentioned that these feldspars also have the highest content of rubidium and caesium.

All the analyses of rubidium and caesium in pegmatite microclines which the writer has been able to find in the literature are listed in Table 4 together with the respective ratios $\frac{[Rb_2O]}{[Cs_2O]}$, calculated by the writer. In a diagram (Fig. 6) the figures of $\frac{[Rb_2O]}{[Cs_2O]}$ from Table 4 have

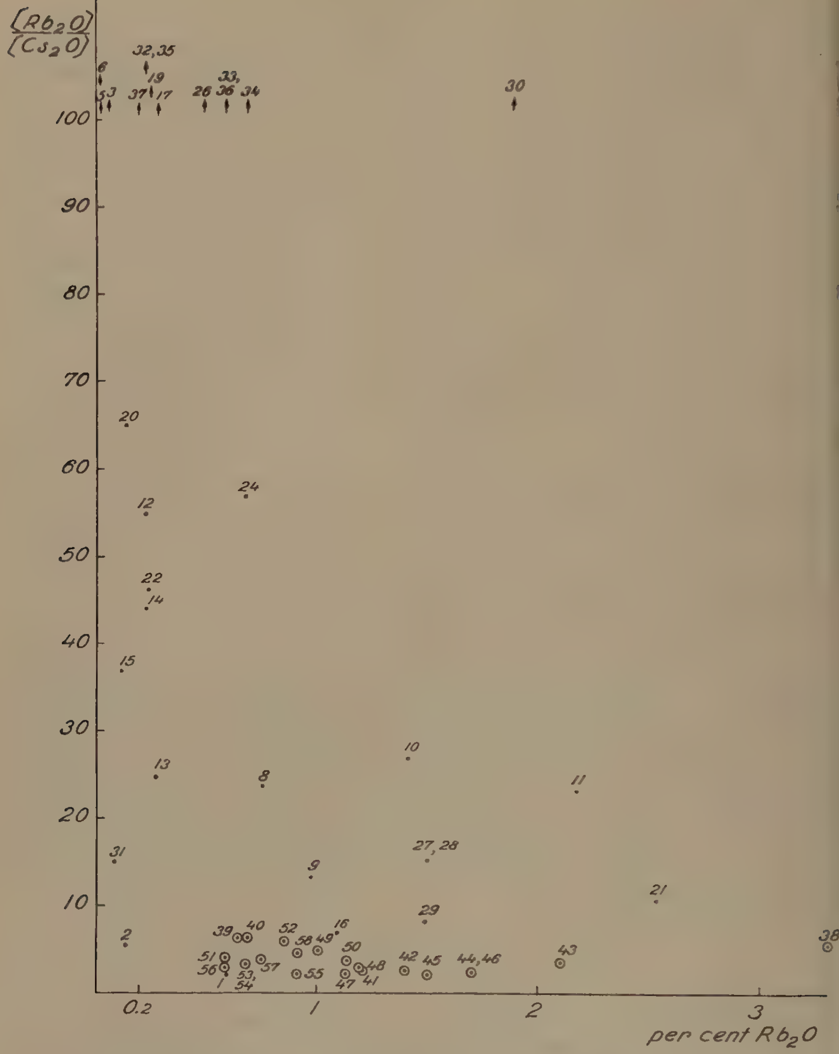


Fig. 6. Diagram showing relations $\frac{[Rb_2O]}{[Cs_2O]}$ to weight per cents of Rb_2O in pegmatite microclines from different localities, according to Table 4. Encircled dots signify microcline perthite from Varuträsk.

been plotted against the respective figures of Rb_2O in order to obtain a scale for the variations of the relative amount of rubidium and caesium in the different specimens. Possible inaccuracy in the spectrographical methods will cause some variations in the diagram. All the same it is believed to be representative. It is seen that microclines poor

Table 4.

The rubidium and caesium content of pegmatite microclines from different localities.

			Rb_2O	Cs_2O	$\frac{[Rb_2O]}{[Cs_2O]}$
1.	Microcline.	Ilmen Mountains, Ural[1]	0.59	0.235	2.5
2.	»	River Gorho, Mongolia[1]	0.13	0.025	5.2
3.	»	Sljudjanka[1]	0.06	none	> 100
4.	»	Karelia[1]	0.04	?	
5.	»	»	0.02	trace	> 100
6.	»	»	0.01	trace	> 100
7.	»	The village Utotschkino[1]	trace		
8.	Amazonite.	Ilmen park, Ural[2]	0.76	0.032	23.7
9.	»	Kosaya Mountain, Ural[2]	0.98	0.074	13.2
10.	»	Ilmen Mountains, Ural[2]	1.42	0.053	26.8
11.	»	» » »	2.18	0.095	22.9
12.	»	Inporr, Khibiny[2]	0.22	0.004	55.0
13.	»	Kedihauyv., Khibiny[2]	0.27	0.011	24.5
14.	»	Colorado[2]	0.22	0.005	44.0
15.	»	»	0.11	0.003	36.7
16.	»	Madagascar[2]	1.09	0.159	6.8
17.	Microcline perthite.	Hundholmen, Norway[3]	0.29	0.0015	193.3
18.	» »	Ytterby, Sweden[3]	0.23		
19.	» »	» »	0.25	0.002	125.0
20.	Microcline microperthite.	Låven, Norway[3]	0.13	0.002	65
21.	Amazonite.	Utö, Sweden[3]	2.54	0.24	10.6
22.	»	Berg Zdàn, Mähren[3]	0.23	0.005	46.0
23.	»	Königshain, Schlesien[3]	0.87	n.d.	
24.	»	Miask, Ilmen Mountains, Ural[3]	0.68	0.012	56.7
25.	»	Madagascar[3]	1.02	n.d.	
26.	»	Pikes Peak, Colorado[3]	0.50	0.003	166.7
27.	Microcline.	Grover, North Carolina[4]	1—2	0.1	10—20
28.	»	» » »	1—2	0.1	10—20
29.	»	Kings Mountain, North Carolina[4]	1—2	0.2	5—10
30.	Microcline perthite.	Kluntarna, Sweden[5]	1.85	none	> 200
31.	Microcline.	Lohja, Finland[6]	0.08	0.006	15
32.	Microcline.	Sillböle, Finland[6]	0.23	0.001	230
33.	»	Orijärvi, Finland[6]	0.6	0.005	120
34.	»	Lohja, Finland[6]	0.7	0.006	117
35.	»	Sibbo, Finland[6]	0.23	0	> 200
36.	»	Ekenäs, Finland[6]	0.6	0.003	200
37.	Microcline perthite.	Kuusmiilu, Finland[6]	0.20	0.001	200
38.	» »	Varuträsk[7]	3.30	0.6	5.5
39.	» »	»	0.64	0.1	6.4
40.	» »	»	0.68	0.1	6.8
41.	» »	»	1.2	0.5	2.4
42.	» »	»	1.4	0.5	2.8
43.	» »	»	2.1	0.6	3.5
44.	» »	»	1.7	0.7	2.4
45.	» »	»	1.5	0.7	2.1
46.	» »	»	1.7	0.7	2.4
47.	» »	»	1.14	0.5	2.3
48.	» »	»	1.19	0.4	3.0
49.	» »	»	1.00	0.2	5.0
50.	» »	»	1.14	0.3	3.8
51.	» »	»	0.58	0.15	3.8
52.	» »	»	0.86	0.15	5.7
53.	» »	»	0.65	0.2	3.3
54.	» »	»	0.65	0.2	3.3
55.	» »	»	0.91	0.4	2.3
56.	» »	»	0.58	0.2	2.9
57.	» »	»	0.75	0.2	3.8
58.	» »	»	0.91	0.2	4.6

Table 4 (continued).

1. V. Milcewskaja-Rutkowskaja. Sur le rubidium (et cesium) dans les microclines des différents localités. Comptes rendus de l'Académie des Sciences U. R. S. S. No 10. A. p. 260, 1931.

In the original paper the content of the feldspar compounds, $Rb_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ and $Cs_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ is given. For comparison the analyses are recalculated by the writer to Rb_2O and Cs_2O.

2. A. Filippov and J. Tolmacev. On the presence of rare alkaline metals in amazonites. Ibid. 1. No 5, p. 322, 1935.

In the original paper the content of the pure metals Rb and Cs in the microclines is given. For the same reason as above the analyses are recalculated to Rb_2O and Cs_2O.

3. V. M. Goldschmidt, H. Bauer und H. Witte. Zur Geochemie der Alkalimetalle II, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1, p. 47, 1934.

4. F. L. Hess. The spodumene pegmatites of North Carolina. Econ. Geol. 35, p. 960, 1940.

5. E. Grip. A lithium pegmatite on Kluntarna in the archipelago of Piteå. G. F. F. 62, p. 383, 1940.

6. O. Erämetsä, Th. G. Sahama and V. Kanula. Spektrographische Bestimmungen an Rubidium und Caesium in einigen finnischen Mineralien und Gesteinen. Bull. Comm. Geol. Finl. 128, p. 85, 1941.

The circumstance that many of the samples in the table are labelled microcline and not microcline perthite does not imply that these microclines are not perthitic. Most probably they are, pure microcline being a rare mineral. — Personal information from Dr. Sahama reveals that the samples 31—37 were originally labelled microcline and this name was therefore used. These samples were not investigated microscopically.

7. 38—58 corresponds to 1—21 in Table 3.

in rubidium generally have an insignificant amount of caesium, and that in relation to these the true rubidium microclines are enriched in caesium. (The only exception is the specimen from Kluntarna, 30.) When comparing the Varuträsk microclines with the others analyzed, we find that their content of rubidium is only matched by a few microclines from other localities and that their content of caesium is unique. Really, they might with some right be called caesium microclines.

Rubidium in microcline was first recorded by Vernadsky[1]. In an amazonite from the Ilmen Mountains he found the content of Rb_2O to be 3.12 per cent. Caesium was not determined. In the last decade several papers on the content of rubidium and caesium in microcline from different localities have appeared. Probably rubidium and caesium are constituents of most microclines and the only reason why these elements are so seldom seen in analyses of feldspars is that generally they have not been looked for. In nearly all microcline specimens so far investigated, a certain amount of rubidium and most often caesium also was present. In the writer's opinion it is of greater importance in microcline analyses to determine the content of rubidium than that of manganese, magnesia, fluorine and phosphorus. No analysis of microcline should be looked upon as satisfactory without determinations of rubidium and caesium.

---

[1] Sur le microcline a rubidium. Bull. soc. franç. Min. 36, p. 263, 1913.

Vernadsky suggested the name rubidium microcline (microcline rubidifère) for the variety from the Ilmen Mountains with 3.12 per cent Rb_2O. As, however, rubidium (and caesium) is found in variable quantities in microclines the question presents itself: Where is the limit between ordinary microcline and rubidium microcline? Certainly a content of 0.2—0.3 per cent Rb_2O is not exceptional, and pegmatite microclines with less than 0.1 per cent Rb_2O are probably rare. The term rubidium microcline should only be applied to species whose content of Rb_2O exceeds that of microclines in general. The number of analyses yet carried out is, however, too small to allow the setting of a definite limit. As a reasonable figure the writer would suggest 0.5 per cent Rb_2O.

CLEAVELANDITE AND SUGAR-GRAINED ALBITE.

Cleavelandite occurs generally in fanlike aggregates from $^1/_2$ cm to 1 or 2 dm in length. (See Fig. 7.) It is always twinned according to the albite law. The colour is white, light green, or rosetinged. For chemical composition see Table 5. It is an albite of singular purity. Analysis 3 very nearly corresponds to the composition of the albite molecule. The extinction angle on (010) against the direction of the basal cleavage is 20°, $2\ V\gamma = 77°$.

Cleavelandite is especially common in the western wing of the pegmatite. Its formation succeded the microcline perthite group in the evolution of the pegmatite. Cleavelandite has been found replacing and enclosing all the previous minerals. Just as the microcline perthite gives the eastern quarry its distinctive appearance, so does the cleaveandite characterize the western quarry. (See Fig. 8.) The intense albitization may account for the scanty occurrence of microcline perthite in this part of the pegmatite body. In the eastern quarry cleavelandite is never seen in large masses. Here it mostly occurs together with quartz. The solutions have partly dissolved the quartz and deposited cleaveandite; they have generally reached the microcline perthite, more or ess albitizing it. (See p. 23.)

The cleavelandite invasion is accompanied by coloured tourmaline elbaite), gray and red lepidolite, and quartz. The genetical relations between the minerals belonging to this group are best studied in the western wing of the pegmatite. The formation of the cleavelandite group started with solidification of a gray lepidolite rock which later n was intensely replaced by cleavelandite, this mineral sending veins

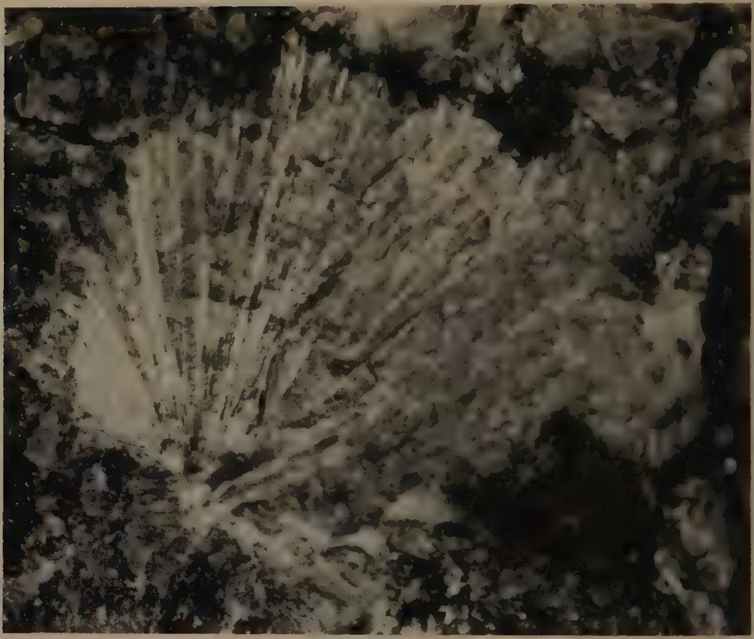


Fig. 7. Cleavelandite »fan». Western quarry. Varuträsk. About $^6/_7$ nat. size.
Foto S. Hedlund.

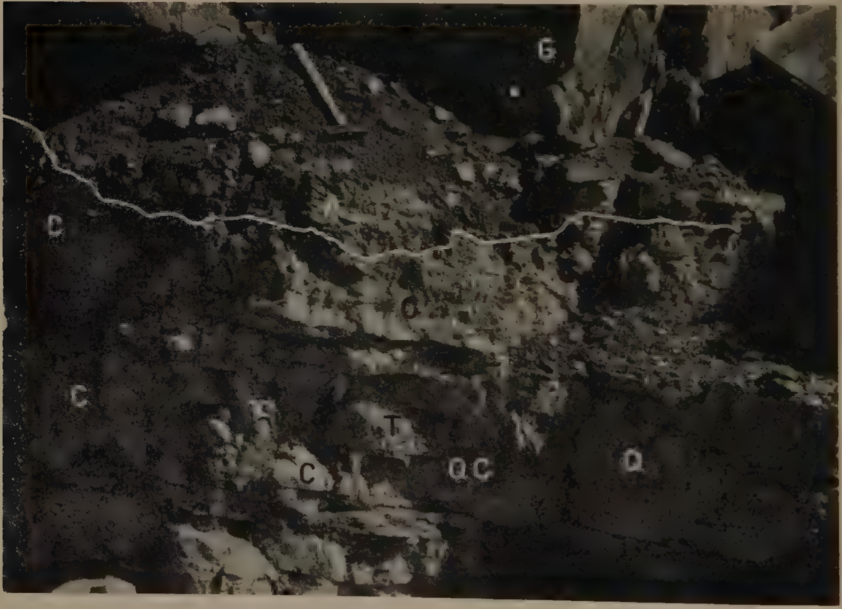


Fig. 8. Wall of the quarry in the western wing of the Varuträsk pegmatite.
G: Greenstone, A: Quartz-muscovite pegmatite, C: Cleavelandite »fans», Q: Quartz, QC: Quartz intermingled with cleavelandite. T: Tourmaline (verdelite).
Foto G. Gustavsson.

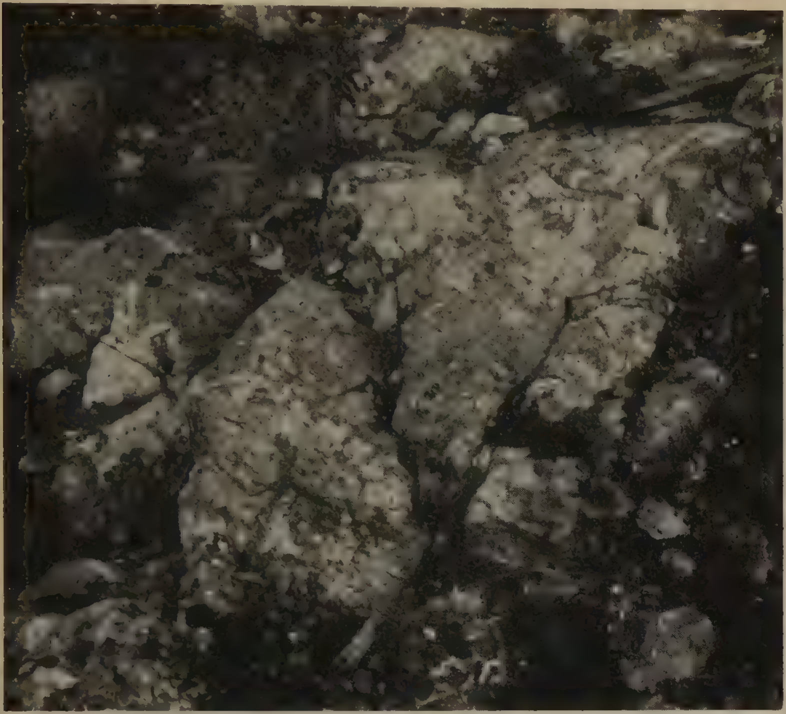


Fig. 9. Lepidolite rock replaced by cleavelandite. Western wing of the Varuträsk pegmatite.

Gray is lepidolite, white is cleavelandite.

Foto G. Gustavsson.

Table 5.

	1	2	3	4
SiO_2	67.61	69.03	68.30	68.6
TiO_2	0.00	0.00	0.00	
Al_2O_3	20.17	18.97	19.64	19.6
Fe_2O_3	0.03	0.06	0.08	
FeO	0.00	0.02	0.00	
MnO	0.001	0.013	0.00	
CaO	0.00	0.26	0.03	
MgO	0.00	0.00	0.00	
K_2O	0.10	0.10	0.08	
Na_2O	11.65	10.78	11.65	11.8
Li_2O	0.036	0.037	0.004	
P_2O_5	0.15	0.26	0.18	
$H_2O < 105°$	0.03	0.05	0.03	
$H_2O > 105°$	0.14	0.25	0.08	
	99.92	99.83	100.07	100.00

1. Cleavelandite, Varuträsk. Light green, sp. g. 2.620.
2. Cleavelandite. Varuträsk. Light red, sp. g. 2.599.
3. Sugar grained albite, Varuträsk. sp. g. 2.612.
4. Theoretical composition of $NaAlSi_3O_8$.

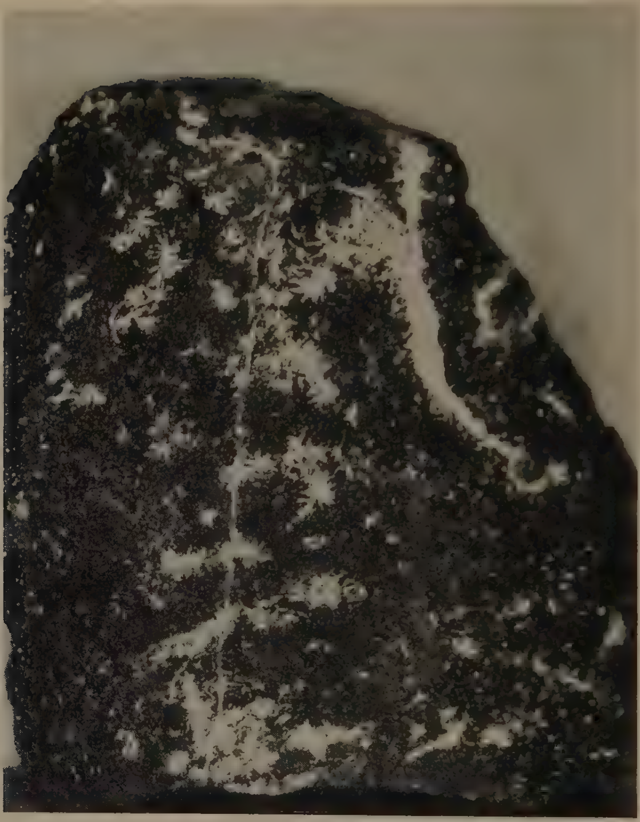


Fig. 10. Lepidolite rock replaced by cleavelandite. Western wing of the Varuträsk pegmatite. About $^1/_2$ nat. size. Foto S. Hedlund.

several decimetres long into it[1]. (See Figs. 9, 10.) However, the formation of gray lepidolite continued after the crystallization of cleavelandite had started, and it is even seen to replace the cleavelandite. (See Pl. VI, Fig. 2.) There was an interval in the formation of lepidolite during which there has been a rich development of cleavelandite. Then the lepidolite crystallization started again, but this time with the formation of a maure coloured variety occurring in small hexagonal plates embedded in cleavelandite and later in quartz. The cleavelandite group ended with the crystallization of a quartz-lepidolite aggregate sometimes with small rubellites in it. This aggregate is often found replacing the quartz that originally surrounded the microcline perthite (see p. 20).

---

[1] A map of a part of the western wing of the pegmatite has been made by O. Gabrielson and published in G. F. F. 61, p. 64, 1939. In the explanation to the map is stated: »Cleavelandite with segregations of gray lepidolite». However, the cleavelandite replaces the lepidolite, and it would therefore be more correct to express it thus: »Gray lepidolite rock, partly replaced by cleavelandite».

The elbaites have been formed throughout the crystallization period of the cleavelandite[1]. They are generally embedded in cleavelandite but also in quartz. Occasionally quartz, undoubtedly belonging to the same generation as cleavelandite, is found to have crystallized before this mineral. Elbaites, especially verdelites, are often enclosed in this quartz. Sometimes large elbaites are found surrounded by quartz to a large extent replaced by cleavelandite, which, however, has not affected the elbaite.

In some places where the cleavelandite-forming solutions have soaked through the peripheral quartz-muscovit pegmatite and reached the greenstone, there has been developed a sugar-grained albite rock. It is found in direct continuity with cleavelandite and has undoubtedly crystallized from the same solutions as this mineral. (An analysis is given in Table 5). The fact that this finegrained albite variety only occurs in direct contact with the greenstone suggests that its special mode of crystallization is due to influence from the wall rock. This caused a more rapid crystallization not allowing large crystals to form. This theory is supported by the occurrence of very small crystals of indigolite, richly dispersed throughout the rock[2], whereas the indigolite — as well as the other elbaites — generally have larger dimensions and are sparsely distributed.

A contribution to the discussion on the genesis of perthites, partly based upon observations on the microcline perthite from Varuträsk.

Six textural types of perthites from pegmatite microclines have so far been recognized:[3]

1. String perthite.
2. Film perthite.
3. Vein perthite.
4. Patch perthite.
5. Interlocking perthite.
6. Braid perthite.

---

[1] See Quensel and Gabrielson, G. F. F. 61, p. 66, 1939.

[2] Quensel and Gabrielson. Op. cit. p. 68.

[3] Barth (Mineralogy of the Adirondack feldspars. Amer. Min. 15, p. 130, 1930) has described guttate perthite from pegmatitic nests in the Adirondack anorthosite, and Alling (Plutonic perthites. Journ. Geol. XLVI, 46, p. 140, 1938) has introduced a number of textural varieties of perthites from plutonic rocks. Alling objects to the necessity of the term guttate perthite and includes it in his own classes. Because this classification does not concern pegmatite perthites it is excluded from this review.

For the decription of the different types the reader is referred to the original papers. The five first mentioned types are introduced by Olaf Andersen[1] and the sixth by S. Goldich and J. Kinser[2]. The classification is based on textural fratures only without regard to genetic theories, and the terms are purely descriptive. This is expressly pointed out by Andersen[1] (p. 149). It is therefore surprising that Edmondson Spencer[3], in his comprehensive work over the potash-soda feldspars, after speculations on the genesis of the vein perthite writes: »If the above explanation is correct, the term 'vein' perthite leaves something to be desired.» He then suggests the term »cotecto perthite». The theories on the genesis of perthites are many and it is obviously an advantage to have a throughly textural classification which can be applied to any theory of genesis.

Most perthites may easily be referred to one of these six types. However, it is difficult to distinguish between vein perthite and patch perthite. There is every kind of gradation between them and the referring of a perthite to either of them is often a mere matter of taste. The appearance of the end members is, however, clear enough and the division of these perthites into two separate textural types is absolutely justified. The other perthite types are well defined even if, due to secondary processes, there may exist transitions between two types e. g. between string perthite and vein perthite. The most common of the perthites are undoubtedly film perthite, and vein perthite sometimes grading into patch perthite. These types are referred to by most students of microcline perthites. String perthite is also frequently met with in the literature even if it is of rare occurrence compared with the film perthite. Interlocking perthite is seldom described and braid perthite only quoted in the original paper.

It may be taken for granted that string perthite is formed by exsolution from a homogenous potash-soda feldspar, and likewise some of the film perthite. Certain film perthites, however, have developed by simultaneous crystallization of the components. Interlocking perthite is formed by rhythmical crystallization. Goldich and Kinser present two alternative theories for the formation of the braid perthite, simultaneous crystallization and replacement. As to the formation of the vein perthite and the patch perthite opinions have been diverging in the course of time. The problem was raised long before these perthite types got the names now generally accepted. In 1931 Andersen[1] (p. 150) after a careful examination of the specimens from Southern Norway, maintained they were formed by some sort of replacement, but Edmondson Spencer (l. c., p. 107) in 1938 still believes vein perthite can be formed by simultaneous crystallization only.

---

[1] The genesis of some types of feldspar from granite pegmatites. Norsk Geol. Tidskr. 10, 1929.

[2] Perthite from Tory Hill, Ontario. Amer. Min. 24, p. 407, 1939.

[3] The potash-soda-feldspars. II. Some applications to petrogenesis. Min. Mag. 25, p. 108, 1938.

In the writers opinion general speculations on this problem are of little value. Each perthite should be carefully examined before conclusions are drawn regarding its genesis. Statements on the genesis should be based mainly on observed facts. If a theory is not in accordance with these facts it must be abandoned. Vein perthite might very probably have originated in more than one way. At present time it must be considered proved that *certain vein perthites are the result of replacement*, This does not imply, however, that the material of the veins necessarily has been brought to the feldspar from outside. Andersen (l. c., p. 145) points out that the amount of soda feldspar in perthites is rather constant and seldom exceeds about 30 per cent. He draws the conclusion »that the material now present in the veins has been largely derived from the feldspar itself, either from an originally homogeneous soda-potash-feldspar or from an older perthite (string perthite) formed by exsolution». Andersen's paper is mainly based upon observations on feldspars from the simple pegmatites of Southern Norway. Only a few of the Norwegian pegmatites have an insignificant amount of cleavelandite, indicating there has been some hydrothermal activity. When examining perthites from complex pegmatites like Varuträsk, there is no difficulty in finding specimens where the amount of perthitic veins by far exceeds 30 per cent. There might be feldspars of which the veins and patches constitute the main part. The writer regards the following as the essential difference between perthites from simple pegmatites and those from complex pegmatites. The material now forming the veins in the perthites of plutonic rocks and simple pegmatites has not been carried to the microcline from outside. It was present in the microcline in solid solution, as exsolution perthite and possibly also as perthite formed by simultaneous crystallization. The preexisting perthite material was mobilized by deuteric and hydrothermal fluxes respectively and then crystallized as vein perthite, hence the transition between vein perthite and string perthite often mentioned! In the complex pegmatites, the perthite has been formed under a supply of albite material.

At Varuträsk the formation of the vein perthite preceeded the cleavelandite phase in the evolution of the pegmatite. Most probably there was no great difference in the solutions giving rise to the perthitic albite and those from which the poikilitic albite and the cleavelandite crystallized. In the first case physical conditions favoured parallel crystallographic orientation; in the second they did not. The texture of the microcline surrounding the veins indicates it was affected by the solutions. Around the large veins and patches which represent the most intense influence, the microcline was submitted to a complete recrystallization after the original texture had first been destroyed. Islands of perthite albite in microcline with partly destroyed twinning texture represent areas less influenced by the advancing solutions. The destruction of the texture has here not been succeded by a recrystallization. Under the physical conditions prevalent during the formation of the vein perthite the microcline was sufficiently mobilized to induce its own crystallographical orientation in the albite. (Structural control. See Goldich and Kinser, l. c., p. 420.) The later albite solutions giving rise to the cleavelandite veins and the poikilitic albite crystallized under physical conditions which had not the power to create parallel intergrowth, this being evidently shown by the fact that neither is seen to have influenced the texture of the microcline what so ever. Alling[1] says: »There may be perthites formed by cold waters under vein conditions.» However, by reading his paper the writer fails to find any evidence for such a conclusion and very much doubts that it can be true. Alling has made »A classification chart of various perthites. Compiled from a number of sources». Here he apparently credits Andersen for having introduced »platy albite» (cleavelandite) as a perthite type. However, cleavelandite never occurs in oriented intergrowth with microcline and should not be classified as perthite. Andersen never meant it which is plainly seen from his comment on the term »platy albite» (l. c., p. 171).

When assuming the replacement theory for the formation of certain vein perthites, the width of the veins and their orientation ought to be taken into consideration. There must necessarily have been openings in the microcline which the albite solutions entered and corroded before their solidification as perthitic veins and patches. The origin and location of these openings is explained by the contraction crack theory offered by Andersen (l. c., p. 142). Recently Goldich and Kinser (l. c., p. 423) have stated that atomic structure might be an important factor »in influencing or determining the location of the openings».

Mineralization of the Varuträsk pegmatite with special reference to the feldspars.

The Varuträsk pegmatite is enclosed in amphibolitic greenstone. It forms a trough-shaped body whose outcrop is about 200 m broad. It

---

[1] Perthites. Amer. Min. 17, p. 43, 1932.

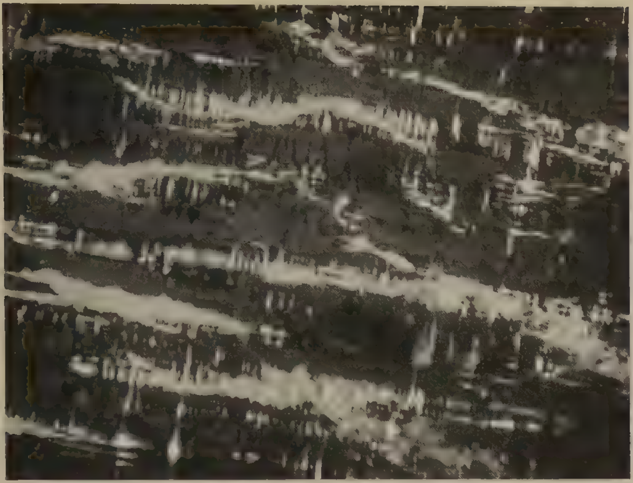


Fig. 1. Vein perthite. White is albite. Gray is microcline. Fairly regular albite bands. (See p. 27.) Section parallel to (001). Magnification about 45.

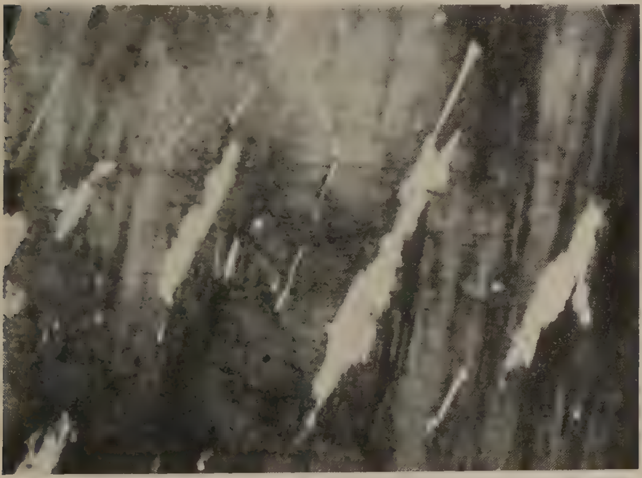


Fig. 2. Vein perthite. White is albite. Gray is microcline. Fairly regular albite bands. (See p. 27.) Section parallel to (010). Magnification about 45.

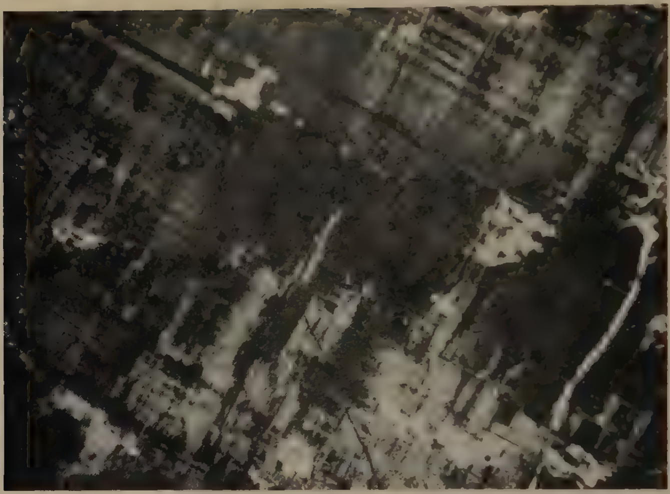


Fig. 1. Vein perthite. White is albite. Different shades of gray is microcline. Small irregular bodies of albite in microcline with irregular twinning texture. (See p. 28.) Section parallel to (001). Magnification about 45.

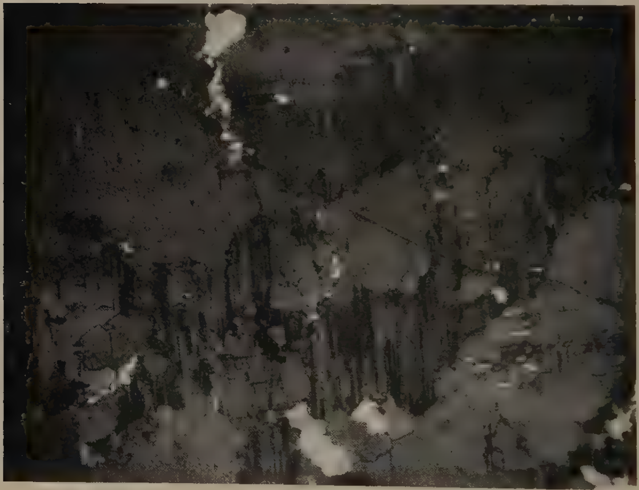


Fig. 2. Vein perthite. Irregular albite bands. (See p. 28.) Some grains of poikilitic albite are seen bouth in the microcline and in the perthitic albite. Section parallel to (001). Magnification about 45.

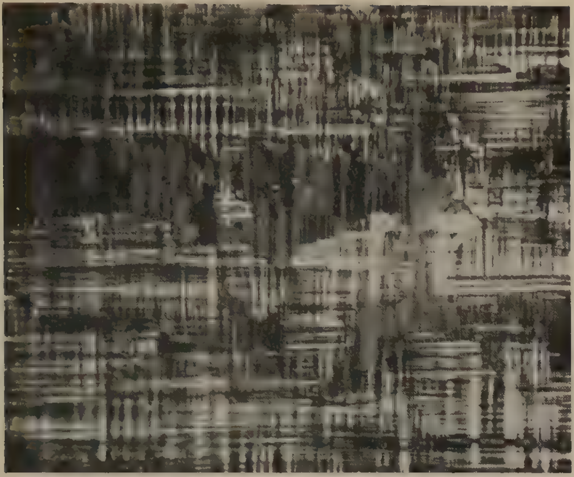


Fig. 1. Vein perthite. The microcline has twinning texture of exceptional regularity. (See p. 28.) Section parallel to (001). Magnification about 45.

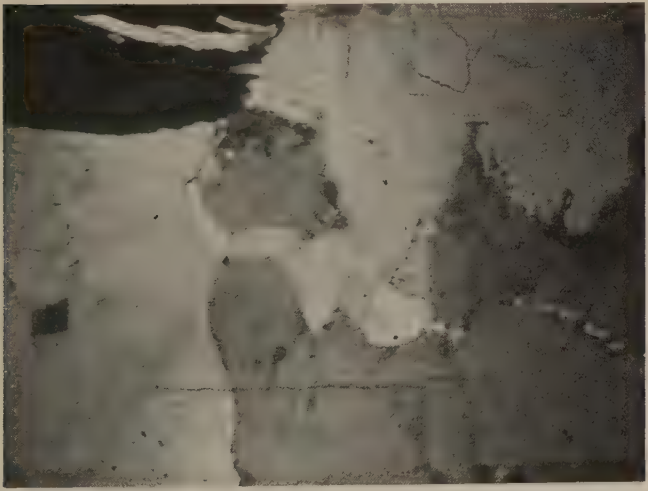


Fig. 2. Patch perthite. (See p. 28.) White is albite. Gray is microcline. (Black is collolite.) Section parallel to (010). Magnification about 45.

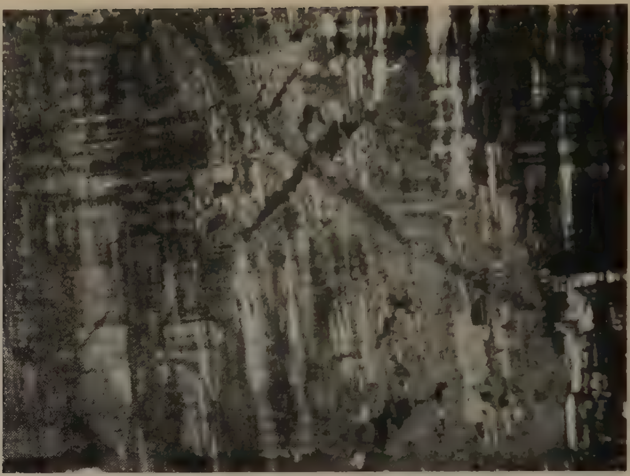


Fig. 1. Vein of recrystallized microcline in vein perthite. The microcline vein is seen to be cut by an individual of perthitic albite. (See pp. 24, 29.) Section parallel to (001). Magnification abour 45.

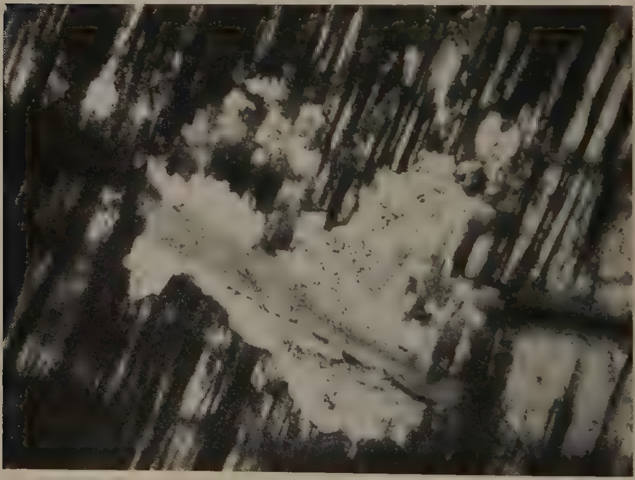


Fig. 2. Older poikilitic albite, severely corroded by the microcline. (See p. 30).
Section of random orientation. Magnification about 45.

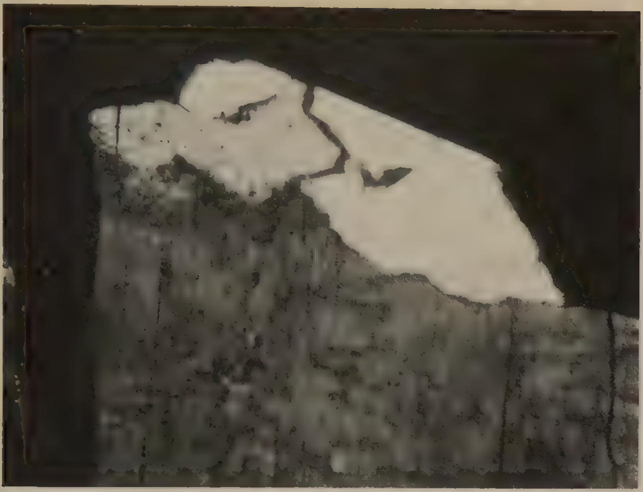


Fig. 1. Older poikilitic albite, replaced by perthitic albite. White is poikilitic albite. Light gray is perthitic albite. Dark gray is microcline. (Black is collolite.) Part of the poikilitic albite is influenced by the perthitic albite. Perthitisation. (See p. 31.) Section parallel to (010). Magnification about 80.

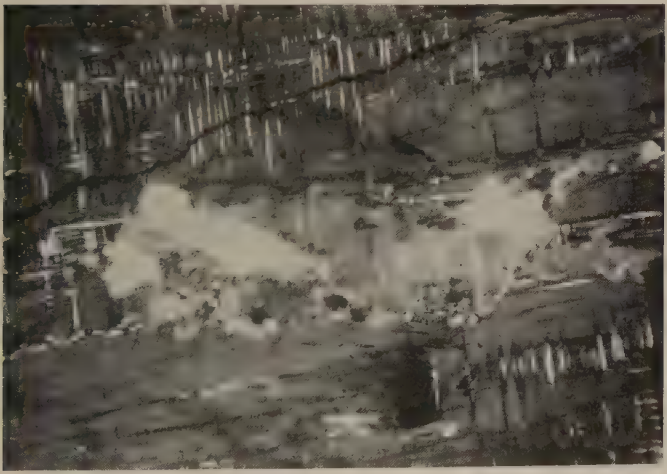


Fig. 2. Younger poikilitic albite replacing an individual of perthitic albite. (See p. 31.) Poikilitic albite, to the left, is eating into perthitic albite occupying the middle part of the picture.
Section parallel to (001). Magnification about 45.

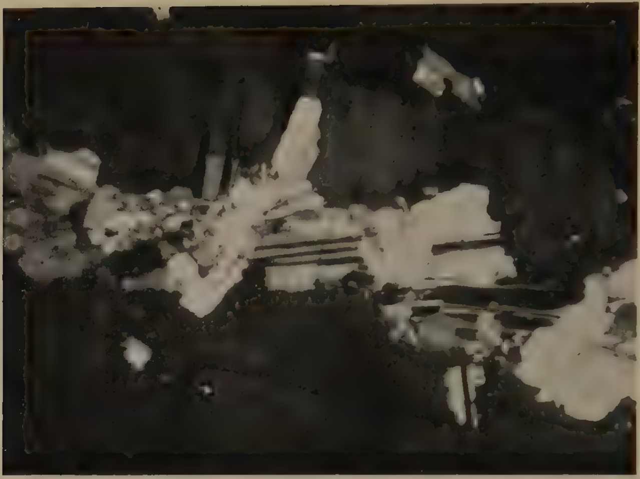


Fig. 1. Vein of the poikilitic albite type. (See p. 32.)
Gray is microcline. (Black is collolite.)
Section parallel to (010). Magnification about 25.

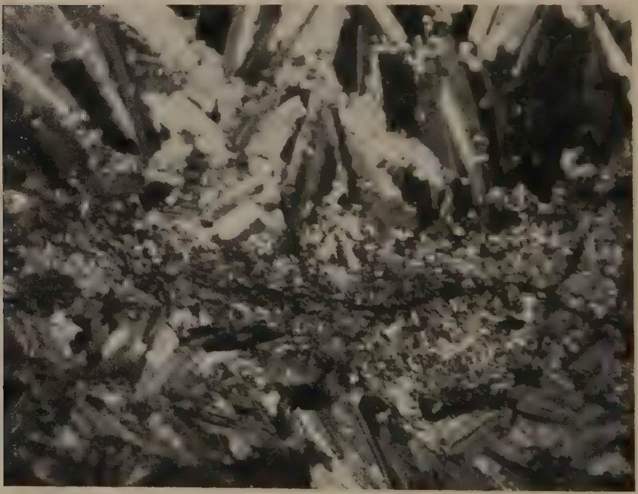


Fig. 2. Central part of cleavelandite vein in microcline perthite. (See Fig. 4 in the text.) In the middle of the picture is seen lepidolite replacing the cleavelandite. (See pp. 32, 44.)
Magnification about 25.

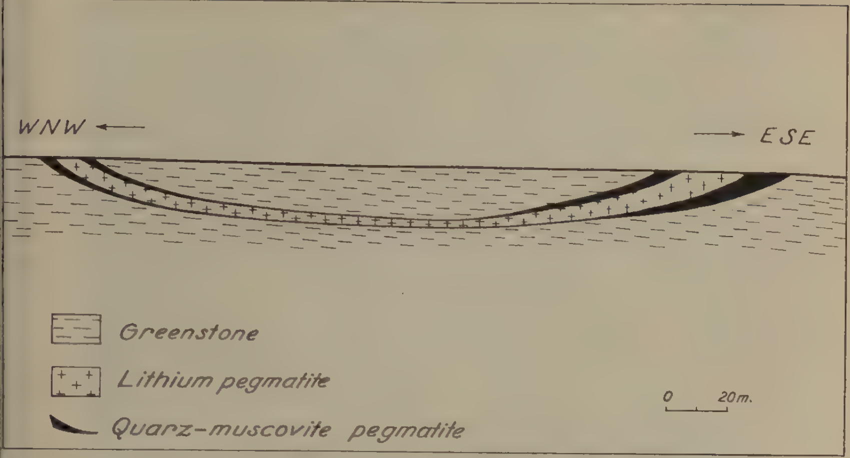


Fig. 11. Schematized cross-section trough the Varuträsk pegmatite body, based on diamond drill holes.

strikes NNE-SSW and dips ca. 30° to NNE. The thickness varies from 3 m to 15 m. The upper and lower parts of the body are composed of a coarsegrained quartz-muscovite pegmatite with some black tourmaline (schorlite). Locally a little beryl may be present. The muscovite plates are generally 4—6 cm thick and 10—20 cm in diameter. The quartz occurs in masses between the muscovite plates. The solutions from which the quartz-muscovite pegmatite has crystallized had a magmatic rather than a hydrothermal character. This is indicated by a finegrained zone in the periphery of the pegmatite, which is interpreted as a chilled phase. (See Fig. 12.) Further evidence is provided by partly resorbed inclusions of greenstone in the pegmatite. A highly liquid hydrothermal solution could hardly have had these effects. The quartz-muscovite pegmatite is seen wherever the floor or the roof of the pegmatite body are exposed. In some places, however, it is missing, having already been removed by erosion. The central and quantitatively by far predominant part of the pegmatite[1] consists chiefly of quartz, microcline perthite, cleavelandite, pollucite, lepidolite, petalite, spodumene, and amblygonite, very irregularly distributed. The borderline between the quartz-muscovite layers and the lithium pegmatite is fairly sharp. When looking at a fresh wall in one of the quarries one gets the impression of two definitely different stages in the evolution of the pegmatite. The quartz-muscovite pegmatite is decidedly the older. It is plainly seen how cleavelandite- and lepidolite-forming solutions have forced their

---

[1] This part of the pegmatite is referred to as the lithium pegmatite in contrast to the surrounding quartz-muscovite pegmatite.

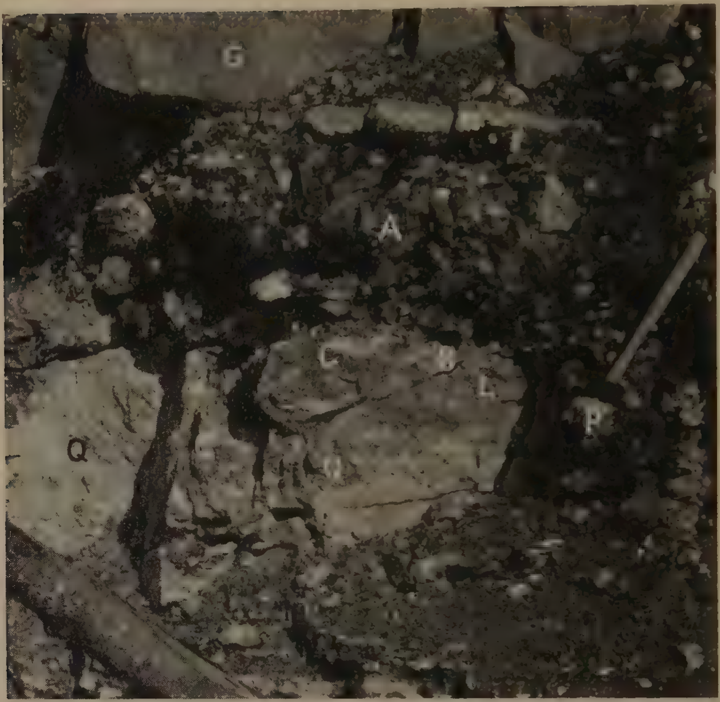


Fig. 12. Upper contact against the greenstone. Western quarry. Varuträsk. G: Greenstone, a: Finegrained zone of quartz and muscovite, A: Quartz-muscovite pegmatite, C: »Fans» of cleavelandite in quartz, Q: Quartz, L: Lepidolite, P: Petalite, B: Beryl. Foto G. Gustavsson.

way into it and occasionally broken through the whole layer and reached the wall rock.

The composition of the primary pegmatite is problematic. The quartz-muscovite layers in the peripheral parts of the pegmatite are all that is left of it. It is possible, but not probable, that the quartz-muscovite rock represents the outer zones of a completely replaced microcline pegmatite. A more reasonable assumption is that the quartz-muscovite pegmatite itself is a replacement product. It is believed that an ordinary granite pegmatite with quartz and microcline as the principal minerals was first formed, and that the quartz-muscovite pegmatite is the result of replacement processes due to muscovite- and quartz-forming solutions[1]. Remnants of primary microcline in the quartz-muscovite layers were eagerly sought for. This was no easy task as eaces of hydrothermal microcline perthite are often found in the uartz-muscovite pegmatite and sometimes with such an appearance hat they are apt to be confused with an eventual primary microcline. Eleven specimens were collected which possibly might not be hyd-othermal microcline perthite. The writer had thin sections made and lkali determinations carried out. However, in the microscope, all leven specimens had very much the same appearance as the distinctly ydrothermal microcline perthite, and the analyses gave rubidium and aesium contents similar to many specimens of hydrothermal micro-line perthite previously investigated. These facts do not necessarily xclude the possibility that some of the specimens do belong to a pri-nary granite pegmatite. They merely imply that the same type of nicrocline perthite might have been formed in two generations. Six f the analyses are presented in Table 3 (16—21) and in the diagram Fig. 6). The remaining five are quoted below.

---

[1] Quartz-muscovite pegmatite replacing microcline has previously been described from a pegmatite in Southeast Manitoba. See C. H. Stockwell. Transactions of the Royal Society of Canada. Third Series, Section IV, Vol. XXVII, p. 30, 1933.

	% Li_2O	% Na_2O	% Rb_2O	% Cs_2O	% CaO
1.	0,01	3,15	0,67	$< 0,2$	$< 0,01$
2.	0,07	2,50	0,82	»	»
3.	0,02	2,65	0,82	»	»
4.	0,13	3,15	0,70	»	»
5.	0,05	9,00	0,34	»	»

In No. 5 the main part of the microcline perthite consists of perthitic albite.

In a previous paper of this series Quensel and Gabrielson[1] have re-erred to the peripheral parts of the pegmatite as »primary microcline egmatite». However from the above discussion it appears that micro-line occurs only in small fragments in the quartz-muscovite layers and t is probable that all of this microcline belongs to the same epoch of nineralization as the microcline perthite group (see p. 20). Quartz-nuscovite pegmatite is therefore a more appropriate term for this ock.

After the solidification of the quartz-muscovite pegmatite the inva-ion of hydrothermal solutions, enriched in rare alkali metals, began. Evidence has been found that the formation of the lithium pegmatite vas the results of a series of replacement processes. (See previous apers of this series.) The solutions have forced their way into the cen-ral parts of the pegmatite, dissolving the earlier minerals and deposi-ing new ones. During the evolution of the lithium pegmatite there as been a more or less continuous stream of solutions, one epoch of nineralization followed closely by the next one. There has been a gradual change in the character of the solutions, giving rise to a sequence of minerals. According to their genesis the minerals may be divided into several groups, each group being characterized by its minerals, their mode of occurrence, and their chemical composition. However, no sharp boundaries exist between the different mineralization epochs. They represent overlapping stages, the one grading into the other.

---

[1] G. F. F. 61, p. 63, 1939.

As stated on p. 20 the first stage in the evolution of the lithium pegmatite at Varuträsk is represented by the microcline perthite group which, besides microcline perthite also includes pollucite, spodumene, petalite, amblygonite, beryl and quartz. This epoch of mineralization was followed by the cleavelandite group which also includes coloured tourmaline (elbaite), lepidolite, and quartz. Quantitatively the paragenetical groups to which the feldspars belong are predominant over the subsequent groups, and within their respective groups the feldspars are the leading minerals. Only quartz, petalite and lepidolite are present in such a quantity that they can be compared with the feldspars. Quartz has been formed almost continuously throughout the evolution of the pegmatite. It is the only mineral found in large quantity all through the pegmatite.

A short comparison with American lithium pegmatites.

The Varuträsk pegmatite has much in common with the complex pegmatites from Southern California and Maine as described by Hess, Schaller, Landes and Fraser[1]. Even if the relative amount of the various minerals present differs considerably, most of the species recorded from the American pegmatites are found at Varuträsk, and only a few of the Varuträsk minerals are missing in the American pegmatites. At all localities the minerals may be divided into several genetical groups. There are certain similarities between the mineral associations and the sequence of the respective groups.

According to the descriptions the hydrothermal period of the American pegmatites began with the formation of cleavelandite and associated minerals. However, at Varuträsk the first group to form during the hydrothermal activity was the microcline perthite group, which is pparently missing in most pegmatites[1]. Many of the minerals beonging to this group are in the American pegmatites reported from ubsequent groups.

---

[1] F. L. Hess: The national history of pegmatites. Eng. Min. Journ. Press. 120, p 289, 1925.

W. T. Schaller: The genesis of lithium pegmatites. Amer. Journ. Sci. 10, p. 269, 1925

K. K. Landes: The paragenesis of the granite pegmatites of central Maine. Amer. Min. 10, p. 355, 1925.

H. J. Fraser: Paragenesis of the Newry pegmatite, Maine. Amer. Min. 15, p. 349 1930.

After the formation of the microcline perthite group the evolution f the Varuträsk pegmatite has been very similar to that of the Ameri-an pegmatites. In fact many descriptions by Landes regarding fea-ures of the pegmatites in Maine might without alterations be applied o the Varuträsk pegmatite.

Unique for Varuträsk is the remarkable circumstance that the lithium egmatite constitutes quite the *main part of the pegmatite body*, in olume perhaps 70 per cent, whereas in the American pegmatites it onstitutes only a minor part. Schaller says (p. 273), referring to the ithium-bearing part of the pegmatite as the »pay streak»: »Some of the likes show no distinct middle seam or »pay streak» and where it does ccur it represents in volume only a small portion of the upper part, erhaps on an average something like ten per cent.» Also Landes (p. 61) states that the lithium pegmatite is confined to a relatively small one. Fraser (p. 355) comments to his group 1: »The minerals of this roup constitute the ordinary pegmatite and *therefore*[2] comprise the najor part of the deposit.» According to the descriptions of Schaller, Landes, and Fraser the complex American pegmatites are always chief-y composed of microcline, quartz, and albite, partly in graphic inter-rowth, partly in monomineralic masses. At Varuträsk the hypothe-ical original quartz-microcline pegmatite is replaced, and the quartz-nuscovite pegmatite surrounding the lithium pegmatite constitutes nly about 30 per cent of the pegmatite body. The mineralization rocesses in the Varuträsk pegmatite have been of extraordinary in-ensity and the source from which the solutions were derived contained onsiderable larger quantities of lithium, rubidium, and caesium than hose which gave rise to the American pegmatites.

Acknowledgements.

This investigation was started during a short stay in Stockholm in he spring of 1941, after a proposal of Professor Percy Quensel, which vas gladly accepted. The main part of the work was, however, carried ut in Helsinki while the writer was a private assistent of Professor Valter Wahl. He would like to thank Professor Wahl for generous acilities offered during the work.

---

[1] Recently F. L. Hess has described microcline replacing the original pegmatite at a ocality in North Carolina: The spodumene pegmatites of North Carolina. Econ. Geol. 5, p. 951, 1940.

[2] Italicized by the writer.

The writer is greatly indebted to Professor Pentti Eskola, Director of the Mineralogical and Geological Institute of the University of Helsinki, for putting a working-place at this disposal in the institute.

The writer is glad to acknowledge his gratitude to his esteemed teacher Professor Tom. F. W. Barth in Oslo for information and advice regarding literature.

Thanks are also due to Dr. Th. G. Sahama and Mr. Kalervo Rankama for much advice, especially concerning the taking of microphotographs, and for pleasant companionship.

The writer wishes to express his appreciation to Miss Thelma Berggren, who has had the laborious task of carrying out the chemical analyses.

The writer is especially indebted to Professor Percy Quensel, without whose ready cooperation it would have been impossible to finish this investigation under the present circumstances. Professor Quensel has had the necessary thin sections prepared at his institute in Stockholm and without delay sent all material asked for to Helsinki. He also used his influence to obtain permission for the writer — as a foreign subject — to visit Varuträsk during the eventful summer of 1941. It was a great advantage to be able to study the pegmatite together with Professor Quensel.

Finally, the writer wishes to express his thanks to Professors Eskola, Quensel, and Wahl for reading and critisizing the manuscript. Mr. Brian Mason M. Sc. has been kind enough to correct the English.

Printed March 5, 1942.

Minerals of the Varuträsk Pegmatite.

XXXII. Optical Studies of the analysed Micas from Varuträsk.

By

BRITTA LUNDBLAD.

The micas of the Varuträsk pegmatite show great variation in their development. The more or less normal muscovite of earlier epimagmatic stage is according to the analysis (No. 2 in Table I) found to contain an appreciable amount of Li_2O (0.73 %). Two muscovites of a later stage of hydrothermal mineralisation carry a high content of Na_2O, a sulphur-yellow variety shows 2.12 % Na_2O (No. 1, Table I) and a rose-coloured muscovite of concentric structure 1.88 % Na_2O (this mica is not included in the following investigation, as the material was not suitable for optical determinations). The specific lithium micas are found in very different forms and colouring. The most usual mauve to purple lepidolite occurs both as a fine-grained lepidolite rock and as coarse-grained well-defined crystals of up to $1^1/_2$ cm in diameter, in large toothlike crystal packets, several cm long. Lepidolite is, however, also found in light-gray to dark-grey crystalline masses. Finally micas of different composition and colour are in Varuträsk often developed in typical concentric to globular forms.

The material for the following optical investigation has, except in one case (No. 12, Table I), been restricted to specimens, analysed by Thelma Berggren in 1937—1941 in connection with her chemical studies of the micas of the Varuträsk pegmatite. The analyses include 11 micas from Varuträsk, 1 lepidolite from Utö and 1 lepidolite from Rozena. 11 of these analyses have previously been published by Miss Berggren in two papers, in which the chemical composition was discussed in detail.[1]

All the following optical measurements were made in sodium light. 2 V was in all the micas determined on the universal stage. Three determinations were made and the mean value was taken. The variation of the values obtained is, however, indicated in the table. In four specimens of the micas 2 E was also determined with Fuess's axial angle apparatus. From the other micas plates suitable for this method of determination could not be obtained. The value obtained by the most distinct interference figure has been used, the variations of the measurements are also in this case indicated in the table.

---

[1] Thelma Berggren, Analyses of the mica minerals and their interpretation. Minerals of the Varuträsk Pegmatite. XV. G. F. F. 62, 1940, p. 182.

Thelma Berggren, Some new analyses of lithiumbearing mica minerals. Minerals of the Varuträsk Pegmatite. XXV. G. F. F. 63, 1941, p. 262.

The following micas were examined: (The letters refer to Th. Berggren's papers).

1. (I.) Sulphur-yellow muscovite. Varuträsk.
2. (G.) Muscovite, normal development. Varuträsk.
3. (K.) Sulphur-yellow muscovite. Concentric structure. Varuträsk.
4. (L.) Gray muscovite. Concentric structure. Varuträsk.
5. (D.) Gray lepidolite. Varuträsk.
6. (C.) Finegrained purple lepidolite in lepidolite rock. Varuträsk.
7. (B.) Nearly colourless lepidolite. Varuträsk.
8. (A.) Coarse crystalline purple »lepidolite» (lithiummuscovite). Varuträsk.
9. (E.) Gray lepidolite, concentric structure. Varuträsk.
10. Gray-white lepidolite. Varuträsk. Not published before. Anal. Th. Berggren, 1941. The chemical composition is near polilithionite.
11. Gray lepidolite. Varuträsk. Not published before. Anal. Th. Berggren, 1941.
12. Lepidolite, not analysed. Nearest type 8. Varuträsk.
13. (Table VI, Th. Berggren, 1941). »Lepidolite» (lithiummuscovite). Utö.
14. (Table IX, No. 1, Th. Berggren, 1941). Lepidolite, Rozena.

The micas 1—8 and 13 were optically homogeneous; the value of the optic axial angle was constant within the experimental errors. The micas Nos. 9, 10, 11, and 14, gave on the other hand highly varying values.

No. 9. The values which are stated in the table were predominant, and probably correspond to the highest values of the axial angle. A control examination showed that other parts of the mica, even in the same plate, gave a lower value of the axial angle. ($2V_{Na}$ about 32°.)

No. 10. In an apparently unitary plate 2V was determined with the universal stage. The mica was optically inhomogeneous and it was evident, that it was a mixture of one component with $2V_{Na} = 34°$ and another with $2V_{Na} = 48°$. In the thin section one could from the interference colour determine, to which of the optical categories the mica belonged.

No.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
$H_2O < 105°$	0.00	0.38	0.09	0.69	0.32	0.14	0.60	0.38	0.34	0.09	0.04	—	0.09	0.06
$H_2O > 105°$	4.00	4.48	4.08	3.41	3.32	1.64	1.30	0.50	3.06	0.82	0.67	—	0.79	0.57
SiO_2	51.56	45.18	46.96	46.24	46.34	48.68	50.00	49.80	46.30	54.05	65.62	—	50.60	50.92
TiO_2	0.00	0.15	0.06	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00
Al_2O_3	32.47	35.76	36.48	32.37	32.47	29.62	24.96	25.56	33.08	22.88	19.72	—	25.42	25.12
Fe_2O_3	0.86	0.00	0.43	1.34	0.00	0.10	0.24	0.08	0.00	0.17	0.62	—	0.28	0.06
FeO	0.11	1.52	0.15	1.14	1.06	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.34	—	0.02	0.00
MnO	0.03	0.11	0.01	0.09	0.35	0.28	0.16	0.38	0.28	0.00	0.30	—	0.15	0.52
CaO	0.00	0.00	0.00	0.10	0.36	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00
MgO	0.00	0.07	trace	0.19	0.00	0.00	0.01	0.22	0.14	0.00	trace	—	0.00	0.06
Cs_2O	0.00	trace	0.1	< 0.2	0.2	0.2	1.90	1.2	0.41	1.25	0.2	—	0.93	0.66
Rb_2O	0.68	0.57	1.0	1.3	1.5	1.5	2.70	1.97	1.37	2.11	1.1	—	3.2	2.0
K_2O	7.66	9.95	8.69	10.16	9.46	10.06	9.95	9.67	10.09	10.17	7.00	—	9.08	9.75
Na_2O	2.12	0.88	0.65	0.79	0.5	1.3	0.67	0.4	0.63	0.59	0.34	—	0.35	0.56
Li_2O	0.22	0.73	1.10	1.1	2.45	3.9	4.35	5.95	1.80	4.55	3.02	—	5.7	5.5
F	0.37	0.88	0.51	1.41	2.82	4.60	4.95	6.85	2.06	5.67	2.20	—	6.15	6.86
Cl	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100.12	100.66	100.31	100.63	101.21	102.02	101.99	102.96	100.76	102.35	101.17	—	102.76	102.64
− O for F	0.19	0.37	0.21	0.59	1.19	1.94	2.08	2.89	0.87	2.39	0.93	—	2.59	2.89
	99.93	100.29	100.10	100.06	100.02	100.08	99.91	100.07	99.89	99.96	100.24	—	100.17	99.75

B. Optical Determinations.

$2V_{Na}$ (mean value)	45°	42°	44°	43°	43°	36°	50°	36°	43°[1]	—	—	—	36°	51°[2]
$2V_{Na}$ (variation)	44°–46°	41°–42°	43°–45°	42°–43°	40°–44°	35°–36°	49°–51°	∾36°	42°–43°	—	—	—	35°–36°	∾ 51°
2E (best value)	—	66° 52′	—	68° 17′	—	—	—	58° 25′	69° 7′	—	—	55° 55′	—	—
$2E_{Na}$ (variation)	—	65°–67°	—	∾ 68°	—	—	—	57°–59°	68°–71°	—	—	51°–56°	—	—
n_β	—	1.54	—	1.54	—	—	—	1.57	1.56	—	—	—	—	—
No.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.

Nos. 1—12 micas from Varuträsk: Nos. 1—8, optically homogeneous, arranged after increasing percentages of Li_2O; Nos. 9—11 optically inhomogeneous (optical properties see below), No. 12 not analysed. No. 13 from Utö, No. 14 from Rozena.

---

[1] Compare p. 56. — [2] Compare p. 58.

No. 11, a gray lepidolite from Varuträsk, also showed interesting optical properties. The analysis shows, however, too high content of SiO_2; Miss Berggren supposed the analysed material to be contaminated with quartz. — The greater part of the mica was uniaxial, other parts had high values of the axial angle. In the boundary zones one could follow how the optic axes opened up and the axial angle grew greater. The highest values were 2V about 42°. Similar instances are mentioned from other localities. Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson[1] describe a lepidolite from Londonderry in Western Australia as follows: »The sheet is predominantly uniaxial but in a few parts the optic axes (2V) open up to 20°—40°». A similar feature was found in a zinnwaldite from Amelia, Va. »The optic axial angle (2V) of different parts of the sheet varied from uniaxial to 25°».

No. 14 was a fine-grained lepidolite from Rozena. The value $2V = 51°$ was predominant but parts with smaller axial angles were observed ($2V < 40°$).

Kunitz[2] has shown that the optical properties of the lithionites are strongly influenced by the percentages of iron (and manganese). All the micas examined here were poor in iron; the percentage of FeO varied from 0.05 % (No. 14) to 2.35 % (No. 4), all Fe calculated as FeO. Since these micas are so poor in iron, a connection between chemical composition in other respects and optical properties might be expected, which would otherwise be concealed by the influence of an iron-containing component. The results of the optical investigations do not, however, confirm such a supposition. In the diagram the size of the axial angle is compared with the percentage of lithium oxide; data from the literature are also included. It seems evident that there is no simple connection between the axial angle and the percentage of lithium. The same also applies to the percentage of fluorine; (it is remarkable that in micas from Varuträsk the percentage of F is nearly proportional with the percentage of Li_2O). Nos. 6, 8, and 13 show small axial angles compared with most statements from literature. It is difficult to correlate this with the data of the analyses. — Nor could any simple connection be established between the index of refraction (n_β) and the percentage of lithium.

The connection between optical properties and chemical composition in the lepidolite group has also been studied by A. N. Winchell.[3] In his

---

[1] Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson, Polymorphism of the micas with optical measurements. American Mineralogist, 24, 1939, p. 729.

[2] W. Kunitz, Die Beziehungen etc. innerhalb der Glimmergruppe. N. Jahrb. Min., Beil. Bd. L., 1924, p. 365.

[3] A. N. Winchell, Am. Journ. of Science, Ser. V, IX, 1925, p. 415, Am. Min. 12, 1927, p. 273, Am. Min. 17, 1932, p. 551.

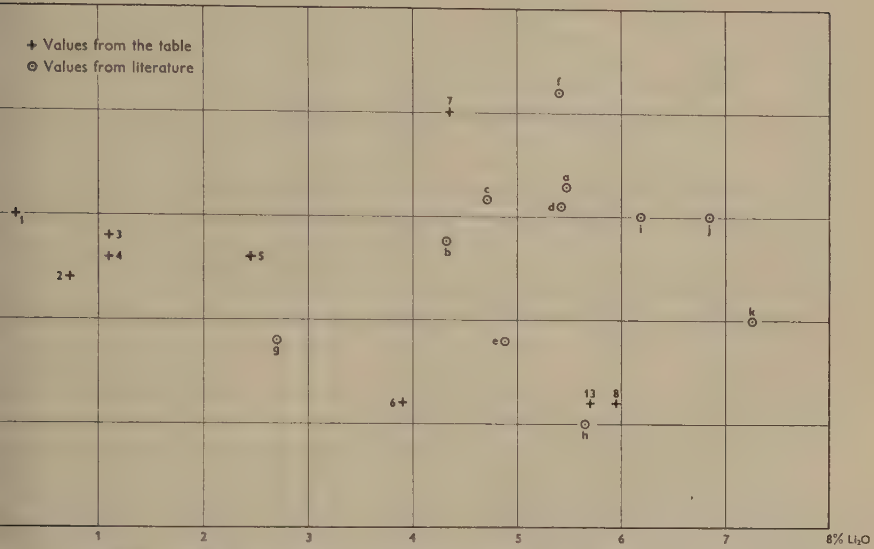


Fig. 1. Diagram showing the axial angle of micas from Varuträsk, in relation to their percentage of lithium oxide.

atest interpretation (1932) Winchell regards the lepidolites as isonorphous mixtures of three components: polilithionite, $H_2K_2Li_3Al_3Si_8O_{24}$, rotolithionite, $H_4K_2LiFe_4Al_3Si_6O_{21}$, and the compound $H_4K_2Li_3Al_5Si_6O_{21}$, nd in a diagram he tries to show the variation of the optical properties vith different percentages of these components. In her papers on the Varuträsk micas Thelma Berggren used Rollin E. Stevens's division: nuscovite, $K_4Al_8Al_4Si_{12}O_{40}(OH)_8$; polilithionite, $K_4Li_8Al_4Si_{16}O_{40}F_8$; bioite. $K_4Mg_{12}Al_4Si_{12}O_{40}(F, OH)_8$; lithiummuscovite, $K_4Li_6Al_6Al_4Si_{12}O_{40}$(F,)H)$_8$. She proposes $K_4Li_6Al_{10}Si_{12}O_{41}F_5OH$ as the formula for the ithiummuscovite. (Th. Berggren, G. F. F. 1940.)

In Winchell's diagram only two of the micas studied here could be nserted, (Nos. 13 and 14). Neither of them accords well in the diagram; oncerning No. 14 one perhaps could not expect so, as the mica was not ptically homogeneous. Winchell's components do not always suffice; is two components richest in lithium contain both 5.7 % Li_2O, but in terature many micas with higher contents of lithium are described.

If the constitution of the mica group is a system of many components will be difficult to show any simple relationship between the optical roperties and the chemical composition.

Hendricks and Jefferson have studied the structure of micas and ompared it with optical data, and in their paper they show the comonness of polymorphism in the mica group: seven different crystalline modifications are recorded by them. Concerning the connection between structure, chemical composition, and optical properties in the optically inhomogeneous micas, Hendricks's and Jefferson's words about the mica from Londonderry may be cited: »If the change is to be accounted for by composition, then it is varying on a small scale and the composite nature of the analyzed material would obscure any correlation between structure and composition.»

In conclusion I wish to thank Professor Percy Quensel, under whose direction the work was carried out. I am also indebted to Mr. Brian Mason for friendly help.

Mineralogical Dept. of the University, Stockholm, January 1942.

The following extracts from literature have been used in the table (all the micas cited are poor in iron):

a. Lepidolite, Epprechtstein. W. Kunitz, N. Jahrb. Min., Beil. Bd. L, 1924, p. 395, 413. $2V = 46^\circ 6'$—$46^\circ 44'$. ($n_\beta = 1, 5525$).
b. Lepidolite, Penig, Auersdorf. W. Kunitz, loc. cit. $2V = 43^\circ 46'$. ($n_\beta = 1, 5574$).
c. Lepidolite, Antsongombato. Duparc-Wunder-Sabot: Les minéraux des pegmatites des environs d'Antsirabé à Madagascar. Ref. N. Jahrb. Min. 1911, 2, p. 356. $2V = 45^\circ 50'$. ($n_\beta = 1, 5522$).
d. Lepidolite, Antaboko. Duparc-Wunder-Sabot, loc. cit. $2V = 45^\circ 29'$ ($n_\beta = 1, 5570$).
e. Lepidolite, Rozena. J. Sekanina and J. Vyslouzil. Ref. Min. Abst., IV, 1930, p. 379. $2V = 39^\circ$. ($n_\beta = 1, 558$.) Optic plane $\perp$ (010).
f. Lepidolite, Schüttenhofen. R. Scharizer, Zs. Kryst. 12., 1887, p. 1, and 13, p. 464. $2V = 51^\circ$. ($n_\beta = 1, 5975$). Optic plane $\parallel$ (010).
g. Lepidolite, Manitoba, Canada. Rollin E. Stevens, New Analyses of lepidolites and their interpretation. Am. Min., 23, 1938, p. 607. Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson, Polymorphism of the micas with optical measurements. Am. Min., 24, 1939, p. 729. $2V = 38^\circ$—40°.
h. Lepidolite. Stewart mine, Pala, Calif. Rollin E. Stevens; Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson. Loc. cit. $2V = 35^\circ$.
i. Lepidolite. Ramona, Calif. Rollin E. Stevens; Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson. Loc. cit. $2V = 45^\circ$.
j. Lepidolite, Antsongombato, Madagascar. Rollin E. Stevens; Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson. Loc. cit. $2V = 45^\circ$.
k. Polylithionite, Kangerluar Suk, Greenland. Rollin E. Stevens; Sterling B. Hendricks and M. E. Jefferson. Loc. cit. $2V = 40^\circ$.

Printed March 5, 1942.

Om den av fossilförande kalksten bestående s. k. Bleckenstadmeteoriten.

(Mit deutscher Zusammenfassung: Über den aus fossilienführendem Kalkstein bestehenden s. g. Bleckenstadmeteorit.)

Av

NILS ZENZÉN.

I. Inledning.

I ett den 2 dec. 1939 inför Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund hållet och år 1940 tryckt, mycket intressant föredrag »We and the world outside. Geological aspects of the problem of meteorites»[1] redogör prof. Assar Hadding bl. a. för ett antal skärvor av fossilförande kalksten, vilka tillvaratagits år 1925 vid Bleckenstad i Östergötland såsom en förmodad meteorit. Han kommer efter en ingående behandling av förhållandena (sid. 12—15) till den slutsatsen, att det rör sig om en verklig meteorit, för vilken han nyttjar benämningen »Bleckenstadmeteoriten».

Hadding framhåller (sid. 8) i den del av framställningen, som går före beskrivningen av »Bleckenstadmeteoriten», att de meteoriter, som vi hittills känt till, endast motsvara sådana delar av vår jord, som äro att vänta på stort djup. Han frågar sig då: Har den söndersprängda planet, som lämnat de brottstycken, som falla ned på jorden såsom meteoriter, icke haft några lättare differentiationsprodukter, som bildade ett yttre lager, motsvarande den fasta jordskorpan? Hadding tänker sig (sid. 9), att vi kunna ha kommit att förbise den gruppen meteoriter på grund av att sådana kosmiska stenar skulle se likadana ut som våra vanliga bergarter av telluriskt ursprung.

Hadding ställer sedan en ny fråga: Finnes det då ingen möjlighet att identifiera meteoriter av denna senare typ? Hans svar blir, att han för närvarande blott kan tänka sig ett sätt, och det är förmedelst tillförlitliga observationer av själva nedslaget.

Förutsatt, att vi kunna vara säkra på att stenarna icke släppts ned från flygplan eller kommit såsom projektiler och dylikt, som utslungats från annan punkt på jordytan, har Hadding naturligtvis också alldeles rätt i att vetenskapen skulle ha att godkänna dem såsom verkliga meteoriter, för den händelse deras nedslag blivit på fullt tillförlitligt sätt styrkt.

---

[1] Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar. Bd 10. Nr 4. 1940. Sid. 1—15.

Av antagandet, att den söndersprängda planeten haft ett skal av sten, drar Hadding (sid. 11—12) den konsekvensen, att den också kan ha haft både hydrosfär och atmosfär. I så fall skulle det bland meteoriterna kunna finnas även sedimentära bergarter, och om sediment kunnat bildas, skulle det ävenledes ha kunnat existera organiskt liv på planeten. Därav följer, att det också borde kunna finnas fossilförande meteoriter.

Haddings bevis för att »Bleckenstadmeteoriten» skulle vara en verklig meteorit grundar sig sålunda icke på stenens beskaffenhet, utan på berättelserna om nedslaget. Själv har han ansett dess nedslag såsom kosmisk projektil tillförlitligt styrkt och sammanfattar sin åsikt därom i de båda meningarna (sid. 15): Bleckenstadmeteoriten . . . . iakttogs, när den slog ned. Stenen insamlades på tillfredsställande sätt (»The Bleckenstad meteorite . . . . was observed as it fell. The stone was collected in a satisfactory way.»).

I båda dessa avseenden anser jag mig tvungen reservera mig, och jag kan för min del ej anse »Bleckenstadmeteoriten» såsom något annat än en *förment* meteorit. Mina skäl komma att framgå av det följande, vari jag först lämnar mig bekanta data angående Östgötameteoren av den 11 april 1925, vars meteorit eller sten »Bleckenstadmeteoriten» uppgivits vara. Därefter följa dels utdrag ur mina dagboksanteckningar vid besök i Bleckenstad 18—19 april s. å., dels (i svensk språkdräkt) Haddings uppgifter om »fallomständigheterna» m. m. Till slut följer diskussion och slutsatser.

Liksom jag ett par veckor före prof. Haddings föredrag på hans anhållan sände honom dels avskrift av mina ovannämnda dagboksanteckningar, dels bl. a. några av mig på platsen förvärvade skärvor av fossilförande kalksten, vilka skola ha tillhört »Bleckenstadmeteoriten», har jag någon tid efter det att han sänt mig separat av sin uppsats, även i korthet meddelat honom, att jag icke kan dela hans i tryck framlagda uppfattning av samma »meteorit». Andra, mera brådskande arbeten ha hittills hindrat mig göra något mer åt saken, och min egen redogörelse för förhållandena rörande »Bleckenstadmeteoriten» skulle ännu icke ha blivit skriven, om icke en särskild omständighet inträffat, som gjort, att jag blivit direkt uppmanad att om möjligt omedelbart framlägga min avvikande mening i tryck, eftersom jag icke kan ansluta mig till Haddings syn på saken.

Nyssnämnda mellankommande omständighet utgöres av en mycket evlig intervju med prof. Hadding i decembernumret 1941 av den bland veriges skolungdom mycket spridda Hermods månadstidning Korre- ondens. Artikeln, som har red. Harry Kolare till författare och bär teln »Det första livstecknet från andra världar?»,[1] börjar med en ut- rlig, dock något förkortad redogörelse för just »Bleckenstadmeteori- n» och dennas »fallomständigheter». Spörsmålet, huruvida det bland kra meteoriter även finnes fossilförande kalksten, har därför blivit lt aktuellt bland vår studerande ungdom och dennas lärare, och den prof. Hadding inledda diskussionen måste av den anledningen sna- st fortsättas, så att de intresserade parterna få möjlighet att själva tta ståndpunkt i frågan.

II. Östgötameteoren av den 11 april 1925.

Någon liten stund före kl. 8 på kvällen den 11 april 1925 visade sig en raftig meteor över Östergötland, gående i västlig eller sydvästlig rikt- ing. Det var påskafton, solen hade gått ned ungefär en timme tidigare, ånen var ännu icke uppe, och i byn Bleckenstad c:a 7 km söder n Mjölby hade pojkarna på pojkars vanliga sätt just sökt utomhus a sig och andra på platsen med »påskasmällar». Vädret var enligt ppgift tämligen klart, och ett flertal av invånarna i byn iakttogo eteoren under dess lopp över himlavalvet, och bland dessa personer nns det sådana, som fingo det intrycket, att meteoriten slog ned å platsen.

När provinstidningarna efter påskhelgen åter utkommo, innehöll Öst- öta Correspondenten för tisdagen den 14 april följande notis:

»*Extra påskasmäll i Linköpingstrakten.*

På påskaftonskvällen observerades, enligt vad som meddelas Ö. C., i Lin- öpings närhet åt Bestorpshållet ett praktfullt meteorstensfall. Vid pass en vart på 8 upplystes söderhimmeln av en starkt lysande kula, som stänkte istrande småpartiklar kring sig, och icke syntes slockna förrän ett hundra- l meter över jordytan. Några närmare uppgifter om den kosmiska gästen emellertid icke stått att erhålla.»

När man i Bleckenstad hos de av meteoriten närmast intresserade, imligen i lantbrukare Oskar Gustafssons familj, läste denna notis och ärav förstod, att tidningen gärna emotsåg ytterligare upplysningar, rskodde man Östgöta Correspondentens korrespondent i Mjölby den

---

[1] Korrespondens. Hermods månadstidning. 40 årg. Dec. 1941. Sid. 254—255. (Upp- a 215 000 ex.)

16 april. Dennes notis inflöt i tidningens nummer för den 17 april och lydde:

»Meteoren från påskaftonen.

Häromdagen meddelades att man i Linköpingstrakten påskaftonskvällen iakttagit en meteor utåt Bestorpshållet, men att man saknade närmare uppgifter om gästen. Nu meddelas emellertid att strax före kl. 8 på kvällen samma dag en meteor slagit ner endast ett par tiotal meter från lantbr. Gustafssons gård i Bleckenstad, nära Mjölby. Meteoren iakttogs av ett flertal personer, som även tydligt lade märke till platsen för nedslaget. Den syntes falla i riktning mot väster och det var inte långt ifrån att den glödande passageraren ramlat ned mitt ibland några lekande barn, som helt naturligt blevo storligen förskräckta. Meteoren föreföll att vara ett par gånger så stor som en ordinär fotboll. Nedslaget åtföljdes av en kraftig knall. En mängd söndersprängda delar återfunnos på platsen och några tillvaratogos av gårdens ägare.»

I Lund erhöll prof. Hadding (då docent) samma dag som nyheten meddelats i Östgöta Correspondenten underrättelse om nedslaget och sände, själv förhindrad resa, omedelbart amanuensen Sven Holgersson med norrgående nattsnälltåget till Mjölby och Bleckenstad, där han inträffade redan på morgonen lördagen den 18 april, sålunda emellertid först en vecka efter det att påskaftonens meteor visat sig.

I Stockholm fingo vi däremot på Riksmuseet icke reda på det från Bleckenstad rapporterade fyndet förrän genom morgontidningarna den 18. Jag fick då visserligen omedelbart order resa med första tåg, men kunde dock först på kvällen samma dag inträffa i Mjölby, där Östgöta Correspondentens förutnämnda platsombud påpassligt mötte och på mitt förslag omedelbart gjorde mig följe på ett kort besök vid Bleckenstad, dit jag morgonen därpå återvände från Mjölby, förrän jag reste tillbaka till Stockholm.

Innan jag övergår till att behandla de upplysningar och iakttagelser, som jag på platsen inhämtade och gjorde angående »Bleckenstadmeteoriten» och dess »fallomständigheter», torde det vara lämpligt att låta Östgöta Correspondentens ombud i Mjölby få ordet ännu en gång. Hans nya artikel inflöt i tidningens nummer för måndagen den 20 april och lydde:

»Meteorfallet vid Bleckenstad.

Fackmän på ort och ställe för undersökning.

Det tidigare omtalade meteorfallet vid Bleckenstad, strax söder om Mjölby, har tilldragit sig åtskillig uppmärksamhet inom kretsar, där man sysslar med dylika företeelser. Om de tillvaratagna mineraldelarna bekräfta ögonvittnenas berättelser, har man här ett av dessa mycket sällsynta fall, då en meteor, som samtidigt iakttagits från skilda håll, kunnat uppspåras.

I lördags morse anlände till Mjölby amanuensen S. Holgersson vid Lunds universitets geologisk-mineralogiska institut. Under dagen företog han noggranna undersökningar på ort och ställe samt tillvaratog noggrant alla delar, som kunna antagas ha tillhört den celesta gästen. På aftonen infann sig som ombud för naturhistoriska museet i Stockholm dr Svensén, för att även insamla uppgifter och eventuellt tillvarataga lämningar av meteoren. Under gårdagen voro båda sysselsatta på platsen. Rörande materialet i de tillvaratagna delarna ville de båda forskarna inte yttra sig, innan fynden blivit vederbörligen undersökta. För lekmannen äro bitarna förvillande lika eldfast lera eller bränd kalk. Om de verkligen härstamma från en meteor, har man emellertid endast att göra med nerfallna delar av densamma, medan själva kärnan torde ligga längre i västlig riktning. Då likväl den glödande kroppen, enligt ögonvittnenas utsago, svepte fram på ungefär endast något ner än en manshöjd från marken, förefaller det antagligt, att återstoden fallit ner inte långt från fyndplatsen för de tillvaratagna delarna. Men marken är i fortsättningen bergig och skogbeväxt, varför sökandet faller sig besvärligt.

På platsen för den ovanliga företeelsen är man fullt och fast övertygad om, att det verkligen varit en meteor och att de funna mineralierna fallit ned från densamma. Hur härmed förhåller sig, kommer givetvis den blivande undersökningen av delarna att göra klart.»

III. Utdrag ur författarens dagboksanteckningar vid Bleckenstad den 18 och 19 april 1925.

Kvällen 18 april.

»Vid ankomsten till Bleckenstad meddelade mig de båda bröder Gustafsson, som jag träffade vid den gård [Norrgården] i byn, där meteoriten ansågs ha fallit ned, att det redan kl. 8 på morgonen i dag där uppenbarat sig en herre (Hadding?) från Lunds Universitets Geologiska Institution, som först och främst fått allt vad som blivit funnet av den i en hög liggande s. k. meteoriten (skall ha sett ut som kalk) och som edan nämnt, att han funnit ännu en sådan hög av skärvor på ett annat tälle vid den letning i trakten, som han under dagens lopp företagit. Han hade betingat sig att få allt av meteoriten och erbjudit sig att be-ala 25 öre för varje liten skärva.

Innan jag reste från Stockholm, avsände Mineralogiska Avdelningen ill Gustafsson i Bleckenstad ett telegram, vari meddelades, att avdelningen anmälde sig som spekulant och att jag skulle komma ned på kvällen till Mjölby. Detta telegram kom ju dock uppenbarligen några immar för sent. Lundensaren . . . . hade först kommit dit ensam, därpå återvänt till Mjölby samt sedan återvänt i sällskap med rektor Netz i Mjölby). Han lär skola återvända till Bleckenstad i morgon för att öka vidare i skogsterrängen.

Den äldre av Gustafssönerna uppgav, att när man först visat honom Gustafsson) prov av vad som skulle ha ramlat ned från himlen, hade han sagt, att det väl bara var kalk. Så ungefär sågo också ett litet antal små fragment ut, vilka förevisades mig och — — — — som alla hopletats sent på e. m., sedan lundensaren rest hem till Mjölby. — — —.»

19 april.

»Kl. strax före 7 på morgonen med bil [från Mjölby] till Bleckenstad, där jag träffade bröderna Gustafsson. Kaffe först. Sedan gingo vi till platsen för »meteoritens» nedslag.

Obs! Att vid nedslaget inga som helst intryck i marken gjorts, ej heller växterna skadats. — — —.

Pojkarna i Bleckenstad voro strax före kl. 8 på kvällen påskaftonen församlade vid (3) utanför statarbyggnaden i Sörgården [se kartskissen fig. 1], där de höllo på med att avfyra »påskasmällar», som tillagades av karbid och vatten i en burk och antändning av gasen.

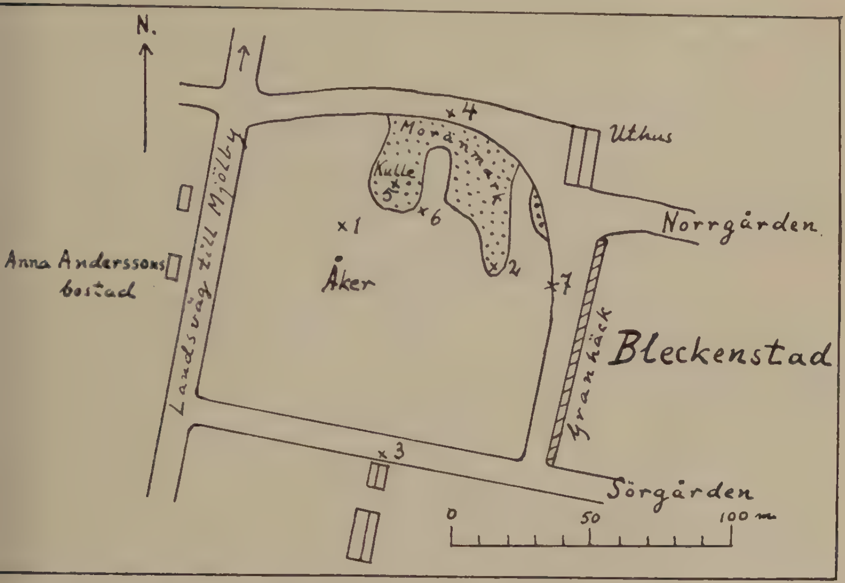
Den äldre Gustafsson (den yngre var inte hemma för tillfället), Oskar Gustafsson, jämte Karl Andersson, son till arrendatorn i Norrgården, stodo vid samma tillfälle vid vägstycket från Norrgården till landsvägen ung. vid (4) och tittade på »påskasmällarna». På kullen vid (5) stodo en liten systerson till herrarna Gustafsson (5 år) och en liten flicka, pojkens syster (7 år), likaledes betraktande »påskasmällarna».

Helt plötsligt kom pojken springande till de båda äldre, ropande: »Di skjuter, så stjärnorna trillar ner», allt under det han grät och var högeligen förskräckt, ramlade omkull och måste ledas hem. Flickan blev däremot icke egentligt rädd, utan stannade kvar på kullen ett litet tag ännu, fast hon sedan gick och förenade sig med de andra i sällskapet. Hon ansåg sig [sade herrarna Gustafsson] ha sett, att stenen föll ned i åkern framför henne. — Vädret var tämligen klart, det var nästan mörkt, — — —.

Hr Oskar Gustafssons egna iakttagelser voro: Hans blickar voro tämligen lågt fästa på marken, och han kom därför att få se endast slutet av meteorens bana. Han såg, att det kom en liten kula med starkt sken och vitglödande svans efter sig. Kulans storlek: som ett huvud, tänkt på ett avstånd av c:a 20 m från åskådaren.

Hr Gustafsson tyckte, att det såg ut, som om kulan slog ned litet till höger, bakom kullen, ungefär där man sedan fann »meteoren» vid (1). Samtidigt hördes en knall eller en smäll. Hr Gustafsson uppfattade företeelsen såsom ett stjärnfall av vanligt slag, ehuru något närmare än vanligt. Meteoren tycktes gå ungefär i höjd med trädtopparna i bakgrunden, tills den nådde marken [= kullens marklinje].

»Påskasmällarna» hade pojkarna vid Sörgårdens statarbyggnad då upphört med. Hr Gustafsson hade trott, att meteorknallen härrörde



'ig. 1. Kartskiss, åskådliggörande situationen vid Bleckenstad, när Östgötameteoren av den 11 april 1925 visade sig. Om siffrornas betydelse se texten.

ig av »påskasmällarna», men pojkarna, som också hade hört meteor-
nallen, hade då meddelat, att de slutat själva, men trott, att en granne
tällt till med en smäll. Denne granne meddelade emellertid, att han
cke sköt någonting den kvällen.

På påskdagen gingo flickan och den lille pojken, vilka hade det in-
rycket, att de sett, var meteoren föll, på anmodan av fruntimren i
use, som hade kommit att tala om händelsen, upp till åkern och le-
ade där rätt på några stensmulor (ur en större hög sådana), vilka de
uro in till de äldre.

Samma dag fick hr Gustafsson se de inburna proven, vilka han sade
ydligen vara bara kalk, varför han lät kasta ut bitarna. På aftonen
ick han också upp till fyndplatsen, men då var materialet, som ur-
prungligen bildat en hög, redan kringspritt av barnen.

Sedan brydde man sig i gården ej vidare om saken, tills man i Öst-
öta Correspondenten fick se en notis om att meteoren varit synlig i
inköping, men att man där icke kunnat få reda på, var den slagit ner.
Ian tyckte då i Norrgården, att eftersom man visste, vart den tagit
ägen, kunde man ju så gärna taga och meddela detta till Östgöta
orrespondentens korrespondent i Mjölby . . . , vilket den yngre av
röderna Gustafsson gjorde den 16 april.

Den 18 april på morgonen kl. 8 kom så, såsom förut nämnts, den från Lund utsände till Bleckenstad.

När jag nu besiktigade förhållandena på platsen i dag, lågo vid (6) några smulor av en kalkliknande substans . . . .

Vid (1), där meteoriten sades ha slagit ned, var mycket nedtrampat, men ännu lågo en del små smulor kvar bland vetet av en likaledes kalkliknande substans, varav några också tillvaratogos [Kat. No. 25232]. Den ursprungliga hög, som de tillhört, hade legat på veteständen, enligt vad som med största bestämdhet hävdades av Gustafssönerna.

Vid (2) skulle Lunds utsände och rektor Netz i går ha funnit ännu en hög meteoritbitar på gräset och örterna på moränmarken här strax bredvid åkern. Även här lågo några helt små smulor kvar, varav några tillvaratogos [Kat. No. 25230]. — — —.

Vid (7) tillvaratogs ett stenliknande stycke ofullständigt bränd kalk [Kat. No. 25229].

Genom Gustafssönernas förmedling fick jag av en halvvuxen pojke. Nils Arvid Andersson, här vid Bleckenstad köpa några bitar, som med allra största bestämdhet av den tydligen fullt trovärdige pojken meddelades vara från punkt (1) och ha insamlats ett par, tre dagar tidigare. [Kat. No. 25231 a—e]. — — —.

Av den ovannämnda flickan . . . . sökte jag nu få kompletterande upplysningar, men hon blev tydligen rädd, varför jag ej insisterade. Något av vikt meddelade hon ej.

Obs! Enligt hr Oskar Gustafssons uppgift har Anna Andersson i statstugan på västra sidan landsvägen [se fig. 1] sett, att meteoren fortsatte västerut.

En stund efter kl. 11 på förmiddagen fick jag höra, att den förmodade »Hadding» anlänt och befann sig på platsen. Det befanns emellertid vara amanuensen Holgersson. — — —.»

IV. Professor Haddings framställning år 1940 i uppsatsen ›We and the world outside› av ›Bleckenstadmeteoritens› ›fallomständigheter› m. m.

I svensk översättning lyder Haddings redogörelse som följer:

[Sid. 12:] Påskaftonen 1925, den 11 april, syntes en vacker meteor röra sig västerut över Östergötland och Östersjön därutanför. Liksom alla andra meteorer slocknade den på stor höjd och lämnade efter sig en smal ljusstrimma med molnliknande svans.

Följande dag innehöllo tidningarna notiser om händelsen, och samma dag fick jag underrättelse, att stenen hade fallit ned nära gården Bleckenstad söder om Mjölby. Tyvärr kunde jag ej fara dit själv, men sände omedelbart [sid. 13] en av amanuenserna vid [Geologiska] Institutionen [i Lund], dr Sven Holgersson. Vid sin återkomst två dagar senare lämnade han mig me-

eoriten jämte redogörelse för sina undersökningar på platsen. Av denna
ramgick, att nedslaget hade iakttagits av ett flertal personer. En av dessa,
antbrukaren Oskar Gustafsson, hade genast tillvaratagit stycken av stenen,
om gått i bitar, och lämnat dem till Holgersson. Var och en, som hade varit
ittne till nedslaget, hade blivit tillfrågad. Marken runt omkring den plats,
lär stenen hade fallit ned, undersöktes omsorgsfullt under sökande efter
ndra stenar, som hade mera likhet med kända meteoriter. Inga sådana på-
räffades, utan endast en liten hög fragment av en sten av fullkomligt samma
lag som den, som hade blivit funnen av Gustafsson. De kringliggande fäl-
en genomsöktes också, och ytterligare fragment påträffades. De lågo alla
nom ett smalt bälte längs den riktning, som stenen sades ha tagit.

Vilka voro så iakttagarnas intryck?

Oskar Gustafsson, en aktad och tillförlitlig man, på vars ord man ej kunde
vivla, hade omtalat, att han hade sett den ljusa kroppen på himlen och att
len sågs falla. Han stod på vägen, som ledde fram till hans gård, och på fäl-
et framför honom, ung. 50 m från vägen, lekte två barn, hans systerdotter
ch systerson. Plötsligt såg han den fallande kroppen svepa fram över bar-
iens huvuden som en vit kula och krossas mot marken. »Den såg ut som en
idning, som man knycklat ihop till en boll. Den liksom fladdrade (Somehow
t fluttered open)». Barnen blevo vettskrämda, gossen föll omkull på marken
ch rusade sedan fram till morbrodern och skrek: »Månen faller ner. Vi måste
å hem». Gustafsson hade lett hem barnen och hade sedan gått tillbaka för
tt se efter, vad det var, som hade fallit ned. Han fann den vita stenen, som
ått sönder i bitar, och fick genast det intrycket, att det var kalksten. Han
amlade ihop några av styckena och tyckte, att det hela var ganska egendom-
igt. En sak var han säker på, [nämligen att] ingen kunde ha kastat stenen
lit, och under de 25 år han ägt gården, hade han icke kalkat jorden en enda
ång. Han var fullkomligt säker på att stenen måste ha fallit ned från himlen.

Efter Holgerssons återkomst utbad jag mig kompletterande uppgifter, och
ag fick också reda på de resultat, till vilka [sid. 14] svenska Riksmuseets
mbud, dr Zenzén, hade kommit. Men det var inga väsentliga nya fakta.

Nyligen har jag åter varit i förbindelse med några av dem, som voro när-
arande vid nedslaget, och ånyo hört dem om deras iakttagelser. Deras redo-
örelser nu överensstämma fullkomligt med mina gamla anteckningar.

Av Holgerssons egna iakttagelser skall jag endast nämna, att alla de skär-
or, som han fann, lågo löst ovanpå grödan och gräset på åkern. De måste
lldeles nyss ha kommit dit.

Det är icke mycket, som behöver sägas angående observationerna av ned-
laget. Sådana förhållandena voro, kunde de knappast ha varit bättre. Den
ten eller rättare de skärvor, som blivit bevarade, voro i överensstämmelse
ned Gustafssons berättelse och Holgerssons undersökningar just den sten,
om föll. Det återstår för oss att undersöka dem.

Skärvorna bestå alla av samma material. Det är en vit eller svagt gråak-
igt gul finkornig massa, något porös. En analys visar, att den utgöres av
ästan rent kalciumkarbonat. Icke ens 1 vikts% utgöres av föroreningar.
essa bestå av kisel, aluminium, magnesium och järn. De fullständiga
pektralanalytiska undersökningar, som företagits, ha icke givit några
lement utöver dem, som redan nämnts.

Under mikroskopet visar sig stenen vara jämnkornig och bestå av kalk-
patkorn med en diameter av omkr. 0,003 mm. Svaga schatteringar i

färgningen äro skönjbara, beroende på en något ojämn fördelning av föroreningarna. Här och där finnes ett litet fragment av kalkskal. De äro obestämbara, enkla, platta lika väl som rörformiga.

Av svenska bergarter kan jag ej finna några, som visa någon slående likhet med dessa skärvor. Vi äga få av sådan renhet, och alla dessa ha helt annan struktur. Det är omöjligt att förväxla splittrorna med någon av dem. Ej heller kunna de tagas för bränd eller släckt kalk, kalk från sockerraffinaderier eller någon annan produkt, som vi ha tillgänglig i landet.

V. Diskussion och slutsatser.

En jämförelse mellan mina dagboksanteckningar och den av Hadding publicerade redogörelsen visar, att olika uppfattning föreligger i väsentliga punkter, och förhållandet illustrerar på ett utmärkt sätt de stora svårigheter, som möta, när man skall försöka få i alla avseenden tillförlitliga upplysningar rörande tilldragelser av här ifrågavarande art. Tilläggas bör kanske, att dr Holgersson och jag under samtalen vid vårt sammanträffande vid Bleckenstad ej med ett ord berörde »meteoriten» eller omständigheterna vid dess »nedslag», varför våra anteckningar och utredningar äro fullkomligt oberoende av varandra.

Den fråga, som nu först bör utredas, är den: Är det meteoren eller meteoriten, som man iakttagit vid Bleckenstad? Hadding framställer saken som så, att det var meteoriten (d. v. s. stenen); för min del vill jag däremot hävda, att det blott var meteoren (ljusfenomenet). Att denna senare torde ha släckts redan på stor höjd, påpekar Hadding själv, och jag har för egen del allt från början haft samma åsikt i det avseendet. Vad säga tidningsnotiserna om saken? Jo, Östgöta Correspondentens från Bleckenstad inspirerade artikel av den 17 april rapporterar, att »det inte var långt ifrån att den glödande passageraren ramlat ned mitt ibland några lekande barn». Och samma tidnings artikel i numret för den 20 april, till vilken dess författare samlat stoff huvudsakligen vid sitt besök vid Bleckenstad tillsamman med mig den 18 april, talar om »den glödande kroppens» framfart.

Redan detta stämmer sålunda icke med Haddings framställning, och mina egna anteckningar från Bleckenstad svära också fullkomligt emot denna. Hr Oskar Gustafsson har enligt min dagbok talat om, att »han såg, att det kom en liten kula med starkt sken och vitglödande svans efter sig». Vidare: »Hr Gustafsson uppfattade företeelsen såsom ett stjärnfall av vanligt slag, ehuru något närmare än vanligt».

Slutligen bevarar jag en i dagboksanteckningarna ej omnämnd blyertsteckning, som en av bröderna Gustafsson hade vänligheten överlämna till mig vid mitt besök hos dem den 19 april 1925 med uppgift, att den utförts av den i mina anteckningar omnämnda sjuåriga flickan

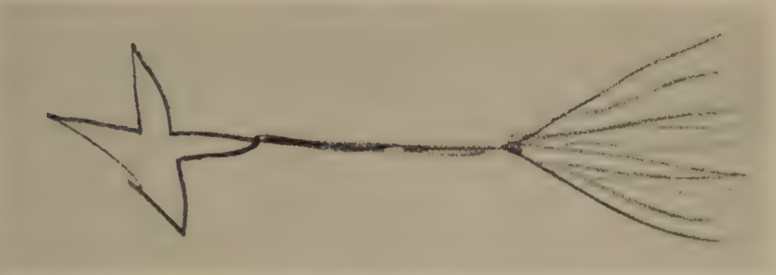


Fig. 2. Den i texten omnämnda 7-åriga flickans uppfattning av meteoren. Foto av en av henne gjord teckning, överlämnad till förf. av en av bröderna Gustafsson.

för att visa hennes intryck av den märkliga händelse hon bevittnat på påskaftonen. Denna teckning, som här återgives såsom fig. 2, visar ju bättre än ord, att det i verkligheten varit meteoren-ljusfenomenet, ej meteoriten-stenen, som hon sett.

Då jag av alla dessa omständigheter drager den slutsatsen, att det blott var meteoren, som man iakttog vid Bleckenstad, innebär detta, att jag gör gällande, att stenen ej blott ännu befann sig på stor höjd över jordytan, utan även att den redan hunnit långt väster eller sydväst om Bleckenstad, när meteoren där sågs närma sig synranden i nämnda väderstreck.

Härmed stämmer en upplysning, som hr Oskar Gustafsson gav mig, nämligen att en person, som befann sig på västra sidan av landsvägen (sålunda väster om den punkt där »Bleckenstadmeteoriten» hittades), sett att meteoren fortsatte västerut.

I verkligheten ha vi sålunda icke att vänta, att någon meteorit alls slagit ned vid Bleckenstad.

I det sambandet har jag ytterligare att anföra följande:

I prof. Haddings redogörelse finnes ingen uppgift om vid vilken tid på dagen, som meteoren visade sig, och det förefaller nästan, som om han fått den uppfattningen, att tilldragelsen skedde, medan det ännu var full dager. I verkligheten var det ju emellertid så sent på kvällen, att det redan var nästan mörkt; i varje fall måste skymningen ha varit stark. Och »i mörkret äro alla kattor grå», heter det ju, och när hr Oskar Gustafsson sålunda, enligt Haddings framställning, omtalar, att han såg den ljusa kroppen på himlen och ögonblicket därpå iakttog den svepa fram över barnens huvuden såsom en vit kula, tyckes det sålunda ej kunna ha varit fråga om att han sett meteoriten såsom en vit sten, utan hans synintryck måste ha gällt enbart meteoren, såsom jag redan framhållit.

En omständighet, som vid båda mina besök vid Bleckenstad framdrogs såsom stöd för åsikten, att en meteorsten verkligen torde ha slagit ned på platsen, var den förskräckelse, som gripit den lille femåringen. I Haddings redogörelse finnes intet om upptåget med »påskasmällarna», som gossens uppmärksamhet var riktad på och som redan det måste ha jagat upp hans fantasi. Men det strax därpå följande nya skådespelet med den kraftiga meteoren snabbt ilande fram över kvällshimlen kan förvisso enbart det ha tett sig tillräckligt skräckinjagande för att han skulle bli vettskrämd, även om det nu inte regnade ned några stenar i hans närhet. Jag glömmer själv aldrig den stora meteoren vid 11-tiden på kvällen den 10 juli 1904, som jag (vid Krontorp i Visnums socken i Värmland) var i tillfälle se allt från det att den blänkte till som en starkt lysande prick högt uppe på himlavalvet i den ljusa sommarnatten. Alldeles särskilt spännande kändes det, medan den ytterligt hastigt växte till ung. månens storlek och tycktes störta rakt mot och på åskådaren, men även under sitt långa fortsatta lopp gjorde den ett jag kan gott säga obeskrivligt mäktigt, respektingivande och hemskt intryck, där den majestätiskt seglade fram söderut genom lufthavet, tills den kommit så långt bort i fjärran, att den först åter blev till en liten prick och sedan icke längre kunde urskiljas. Nära horisonten kom den till slut, men den höll sig dock fullt tydligt över denna, så länge någon ljusglimt kunde skönjas.

Att döma av det relativt svaga eko Östgötameteoren av den 11 april 1925 gav i tidningspressen, kanske den icke var så stor som meteoren av den 10 juli 1904, men det behöver den säkert icke heller ha varit för att verka skrämmande på ett litet barn.

Vi ha så att behandla det ljudfenomen, som av allt att döma iakttagits i samband med meteoren. Hadding har därom ingenting i den redogörelse, som han publicerat, men tidningsnotisen den 17 april förmäler, att »nedslaget åtföljdes av en kraftig knall». Av hr Oskar Gustafsson fick jag också mycket riktigt uppgift om att det samtidigt med att meteoren visade sig skulle ha hörts en knall eller en smäll, vilken han dock sade sig ha trott vara en av pojkarnas »påskasmällar», ända tills han av samma pojkar upplystes om att de redan slutat med sitt förehavande, när den smällen hördes. Ej heller de skulle för övrigt, såsom mina dagboksanteckningar visa, omedelbart ha satt den knallen i förbindelse med meteoren.

Det föreliggande iakttagelsematerialet rörande ljudfenomenet är sålunda visserligen mycket obestämt och magert, men jag skall söka visa, att det kanske dock är tillräckligt för att tillåta den slutsatsen, att ljudet i varje fall ej yttrade sig på ett sådant sätt, som man skulle ha väntat sig, om mindre meteorstenar verkligen fallit ned på platsen. I så all borde man nämligen ha haft att vänta, att ett bullrande ljud hörts ett par, tre minuter, innan och tills stenen tog mark. I en liten uppats år 1930 om Lillaverkemeteoriten (c:a 6.7 kg), som den 11 maj s. å. allit vid Lillaverke i Oskars socken i Kalmar län och vars nedslag oberverades av ett flertal personer, hade jag i ifrågavarande hänseende öljande att meddela:

> Stenens ankomst föregicks av ljudfenomen, som började med en ganska raftig knall och fortsatte en stund, som för iakttagarna tycktes ganska lång och uppgavs såsom åtminstone 3, kanske 5 minuter, tills ljudet slutligen uppörde med meteoritens smäll mot marken. Ljudets långvarighet kan möjgen ha blivit något överdriven, men omständigheterna äro sådana, att de ynas utesluta en tid kortare än åtminstone 1 minut. Redan på mycket stor öjd över jordytan tyckes meteoriten sålunda på grund av luftmotståndet a fått sin ursprungliga kosmiska hastighet nedsatt till värden långt under udets hastighet.[1]

Välbekanta äro A. E. Nordenskiölds uttalanden 1870 om de långvaiga ljudfenomen, som föregingo nedfallandet av Hesslemeteoriterna, och dessa stenars (den största vägde c:a 1.8, de minsta 0.0001 kg och lärunder) förvånansvärt ringa fallhastighet.[2]

1940 har Hadding beskrivit 2 andra fall, i vilka likartade förhållanlen gjort sig gällande.[3]

Det första gäller Ekebymeteoriten (c:a 3.3 kg), som föll den 5 april 939 i Ekeby socken i västra Skåne, det andra den likvisst efter nedlaget fåfängt sökta Skåne-Tranåsmeteoriten, som den 22 febr. 1922 kall ha fallit i byn Tranås i sydöstra Skåne. Ekebymeteoritens slutastighet beräknar Hadding själv till omkr. 150 m per sek. Genom Hadding intresserad för spörsmålet, har professorn i mekanik och matematisk fysik i Lund Torsten Gustafson genomfört en beräkning v sluthastigheten hos en kropp, som med kosmisk hastighet kommit in i jordens atmosfär. Prof. Gustafson kom till följande resultat: En sådan kropp (med spec. v. 3) på 0.125 kg har, när den träffar jordtan, en hastighet på blott 64 m/sek., och en på 12.5 kg får en sluthasighet på 132 m/sek. Däremot når en kropp på 12 500 kg jordytan med osmisk hastighet, som dock från t. ex. 20 000 m/sek. i början nedgått ll 4 000 m/sek. vid nedslaget.[4]

---

[1] N. Zenzén, Preliminary note on the Lillaverke meteorite. G. F. F., 52, 1930. Sid. 36.

[2] A. E. Nordenskiöld, Meteorstensfallet vid Hessle den 1:sta januari 1869. K. Sv. et.-Akad. Handl. Bd 8. N:o 9. 1870.

[3] Assar Hadding, Der Ekeby-Meteorit. G. F. F., 62, 1940. Sid. 148 ff.
» , The final velocity of meteorites. K. Fysiogr. Sällsk. i Lund Förh. d 10. Nr 14. 1940. Sid. 2—5.

[4] Torsten Gustafson, Some calculations of the retardation of meteorites. K. Fysiogr. illsk. i Lund Förh. Bd 10. Nr 15. 1940. Sid. 5.

Ljudets hastighet i luft är som bekant omkr. 340 m/sek.

Hadding har visserligen ingen uppgift om vikten av vad som blivit tillvarataget av »Bleckenstadmeteoriten», men för så vitt jag kan bedöma rör det sig väl högst om ett eller annat hundratal gram. En fotografi, bifogad Harry Kolares artikel i »Korrespondens», synes visa, att det är blott en obetydlig kvantitet, som finnes i Lund, och på Riksmuseet ha vi ännu mindre.

Om vad som tillvaratagits av »Bleckenstadmeteoriten» antages representera större delen av meteorens stenkärna, blir samma »Bleckenstadmeteorit» sålunda tydligen ett fall, i vilket man haft anledning vänta, att ett buller bort höras i minuter, innan stenen anlände till jordytan, och hade något sådant ihållande ljudfenomen förekommit, skulle det nog trots »påskasmällarna» ha väckt uppmärksamhet och blivit meddelat vid förfrågningarna, vilket ej varit händelsen.

Vi komma så till själva »nedslaget». Enligt Haddings framställning skulle hr Oskar Gustafsson ha sett den fallande kroppen krossas mot marken, d. v. s. han skulle direkt ha iakttagit nedslaget. Någon sådan uppgift lämnade hr G. först och främst ej mig; i så fall skulle jag ögonblickligen ha reagerat, ty mellan hr G., som stod vid punkt (4) på kartskissen fig. 1, och den punkt (1), där meteoriten skulle ha slagit ned, ligger kullen (5), där hans båda systerbarn stodo, och som skymde åkerpartiet vid (1) för honom. Och hr G. kan ju icke gärna, såsom Haddings redogörelse anger, ha — efter det att han lett hem barnen — omedelbart återvänt för att se efter vad det var, som hade fallit ned, eftersom det var försent på kvällen för att han skulle kunna se någonting. Enligt de upplysningar, som jag erhöll, var det i stället för hr G. den 7-åriga flickan, som hade trott sig närmare se, varest stenen slog ned. Den fråga, jag gjorde henne, när herrarna Gustafsson bådo mig höra henne om hennes iakttagelser, var just, om hon tydligt sett, var stenen föll. Det spörsmålet fick jag intet svar på.

Med hänsyn till alla de omständigheter, som i det föregående anförts, är det naturligt, att jag ej kan anse det på minsta vis styrkt eller sannolikt, att »Bleckenstadmeteoritens» nedslag blivit observerat. Vad tillvaratagandet av den beträffar, skall det enligt min utredning ha varit de båda barnen — ej hr Oskar Gustafsson, såsom Hadding angiver — som, *dagen efter det att meteoren visat sig*, letat rätt på den ifrågavarande högen av i bitar sönderfallen kalksten och föreslagit denna såsom den sökta meteoriten. Att ett sådant händelseförlopp icke berättigar användandet av en sådan formulering som att insamlandet skett på ett tillfredsställande sätt, när det gäller att fastslå, att just dessa bitar varit den meteorit, som man trott ha fallit, är ju uppenbart. Vad fossilen i kalkstenen angår, nämner Hadding, att de äro

»bestämbara. Emellertid upptäckte jag, vid den närmare granskning, om jag efter återkomsten till Stockholm företog av de fragment av Bleckenstadmeteoriten», som jag förvärvat vid Bleckenstad, att det i tt av dem [Kat. No. 25231 a] förekom ett trilobitliknande fossil. Jag visade det omedelbart för fil. dr A. H. Westergård vid Sveriges Geologiska Undersökning, som bekräftade, att det tycktes röra sig om ett fossilfragment, men ej trodde sig kunna närmare bestämma det. I nov. 1939 visade jag fossilet även för övriga paleontologer vid S. G. U. Statsgeologen Gunnar Ekström och docenten O. Kulling voro ense med mig om att det torde röra sig om en trilobit, och fil. dr P. Thorslund tilltrodde sig t. o. m. kunna bestämma att det sannolikt rör sig om ett pygidium av en olenid. Docenten G. T. Troedsson anser också, att det är ett trilobitpygidium, som föreligger.

»Bleckenstadmeteoriten» synes sålunda vara en kambrisk kalksten, och med hänsyn till den stora renheten är det väl närmast en orsten, som man bör tänka på. Allt från första början har det emellertid icke varit obränd, utan ofullständigt bränd sådan, som jag förutsatt. Hadding försäkrar visserligen, att det icke kan röra sig om bränd kalk, men om han med det uttalandet vill utesluta även ofullständigt bränd sådan, är mig oklart.

Givetvis ligger det närmast till hands att tänka sig, att det är med åkerbruks- eller murkalk, som de halvbrända orstenspartier, som »Bleckenstadmeteoriten» enligt min förmodan skulle representera, anlänt till byn. Hadding meddelar, att hr Oskar Gustafsson sagt sig ej ha kalkat orden en enda gång under de 25 år, som han ägt gården. Detta har åtminstone av redaktionen för »Korrespondens» tydligen ansetts vara ett tungt vägande argument för att den fossilförande kalkstenen skulle vara en verklig meteorit, ty första underrubriken till artikeln »Det första livstecknet från andra världar?» i »Korrespondens» lyder: »Gustafsson i Bleckenstad hade aldrig kalkat sin jord och ändå . . .». Alldeles bortsett från att jag vid mitt samspråk med hr G. fick den uppfattningen, att han hade Norrgården utarrenderad, må framhållas, att det ju fanns en tid även före år 1900, då det kalkades i landet, och vidare att det kanske kunde vara möjligt, att den närbelägna Sörgården Bleckenstad tämligen nyligen använt bränd kalk.

Även om det sålunda måste medgivas, att det icke ligger något på minsta vis överraskande i att finna enstaka smärre bitar ofullständigt bränd kalksten i Bleckenstads by, återstår det dock att pröva, om jag utan att tillgripa antagandet, att en meteorit fallit ned, kan ge någon plausibel förklaring dels till det förhållandet, att de små anhopningarna av kalksten lågo löst på de växande veteplantorna m. m., dels till att de ursprungliga kalkstensstyckena sprängts sönder i småbitar. Jag delar Haddings åsikt, att kalkstensskärvorna nyss måste ha kommit dit, dock menar jag med »nyss» tiden från det att snön föll och tills den gick bort under vintern 1924—25.

Om kalkstensstyckena, medan snötäcket låg, slängts eller kastats till de platser, där man fann dem, skulle de, när snön gått bort, just ha kommit att visa sig ligga på de växande stånden utan att dock på minsta vis ha skadat dessa. Uppdelningen i småflisor skulle vara frostsprängningens verk, tänker jag mig.

I själva verket förefaller det mig fullkomligt orimligt, att stenar, efter det att snön smält och tjälen gått ur jorden, skulle ha kunnat falla ned från himlen och slås sönder mot marken på en åker utan att göra det allra ringaste märke i denna och utan att på något vis skada ömtåliga strån och blad.

Härmed tror jag mig ha tillräckligt ingående motiverat, varför jag ej kan anse »Bleckenstadmeteoriten» vara annat än en *förment* meteorit.

Über den aus fossilienführendem Kalkstein bestehenden s. g. Bleckenstadmeteorit.

Mit dem Namen »Bleckenstadmeteorit» bezeichnet Professor Assar Hadding in seiner Arbeit »We and the world outside. Geological aspects of the problem of meteorites» (Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar. Bd 10. 1940. Nr 4) Stückchen eines sedimentären, fossilienführenden Kalksteins weisser oder schwach graulich gelber Farbe, Scherben, die nach dem Erscheinen eines prachtvollen Meteors am 11. April 1925 im Dorf Bleckenstad, 7 km südlich von Mjölby in Östergötland, Schweden, auf einem Acker gefunden wurden. Laut den Angaben Haddings wäre der Niederschlag von einem Landmann direkt beobachtet worden. Dieser Mann hätte auch noch am selben Tage eine kurze Weile nach dem Fall den in Scherben geplatzten Stein aufgefunden und Teile davon aufgehoben. Nach den Mitteilungen des Beobachters und den Untersuchungen des Herrn Dr. Sven Holgersson am Fallorte sollten die betreffenden Kalksteinfragmente eben den Stein ausmachen, der gefallen sei.

Der Verfasser, welcher zur selben Zeit als Dr. Holgersson (18.—19. April 1925) den Fallort besucht und sich dort über das Ereignis erkundigt hat, teilt jetzt mit, dass das Meteor sich erst am Abend bei einbrechender Dunkelheit und kurz vor 8 Uhr, etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang, gezeigt hat. Aus den zugänglichen Berichten wird der Schluss gezogen, dass sich in Bleckenstad nur das Meteor, d. h. die Lichterscheinung am Himmel, nicht der Meteorstein selbst gezeigt hat. Die Angabe Haddings, der von ihm erwähnte Beobachter habe den Stein gegen den Boden zerschmettern sehen, kann nicht richtig sein, da der Standort des Mannes ein solcher war, dass sich der behauptete Niederschlagspunkt hinter einem zwischenliegenden kleinen Hügel befand. Es leuchtet daneben sofort ein, dass es unwahrscheinlich sein muss, der Mann hätte noch später an diesem dunklen Abend den Versuch gemacht, den Meteorit auf dem Acker zu finden. Auch hat er in der Tat dem

Verfasser den mündlichen Bericht gegeben, nicht er, sondern zwei kleine Kinder, 7 und 5 Jahre alt, hätten *am folgenden Tage* den Meteorstein gesucht und als solchen einen dabei gefundenen kleinen Haufen von zerfallenem Kalkstein, wie gebrannter Kalk aussehend, vorgeschlagen und angegeben.

Der Verfasser kann sich unter solchen Umständen nicht der Ansicht Haddings anschliessen, dass der »Bleckenstadmeteorit» kosmischen Ursprungs sei. Hadding gibt die Fossilien des betr. Kalksteins als unbestimmbar an; in einem der vom Verfasser in Bleckenstad erworbenen Kalksteinfragmente, welche demselben kleinen Haufen angehört haben sollen, woraus Haddings eigene Stückchen stammen, findet sich aber ein trilobitähnliches Fossilfragment, welches laut der Bestimmung des Herrn Dr. P. Thorslund wahrscheinlich ein Pygidium eines Olenids ausmacht.

Daraus und aus der von Hadding nachgewiesenen grossen Reinheit des Kalksteins (gute 99 % Kalziumkarbonat) wird der Verfasser auf die sehr naheliegende Vermutung geführt, der »Bleckenstadmeteorit» sei nur ein aus gewöhnlichem gebranntem Kalk stammendes, halbgebranntes Stück des ursprünglichen kambrischen Kalksteins, wahrscheinlich eines Stinksteins aus Alaunschiefer.

Riksmuseets Mineralogiska Avdelning,

Stockholm 50, jan. 1942.

Tryckt $^5/_3$ 1942.

VICTOR HACKMAN

In memoriam

Den 26 nov. 1941 avled i Helsingfors professor Victor Hackman.

Professor Hackmans livsgärning utfördes under en tid då den geologiska forskningen i Finland visade en ovanlig livaktighet och som med skäl kan betraktas såsom en genombrottsperiod för särskilt urbergsforskningen. Med tillhjälp av den nya mikroskopiska undersökningsmetodens införande i petrografien kunde de kristallina bergarternas bildning tolkas med en långt större säkerhet än tidigare, och dessa nya arbetsmetoder stimulerade en rad av skickliga forskare att ägna sig åt studiet av urbergets geologi. Hackman blev en av dem som tillsammans med Sederholm, Ramsay m. fl. lade grunden för den moderna uppfattningen om berggrundens byggnad och uppkomst i Fennoskandia.

Victor Hackman föddes i Viborg den 27 april 1866. Sina grundläggande studier utförde han i Helsingfors hos prof. Ramsay men vistades dessutom åren 1891—93 i Heidelberg för att hos Rosenbusch fördjupa sina kunskaper i petrografien. Där utarbetade han även sin doktorsavhandling vilken behandlade alkalibergarterna från Sierra Monchique. Sin doktorsgrad absolverade han 1894. 1899 till 1912 fungerade han såsom docent i petrologi vid Helsingfors universitet. Den akademiska undervisningen kom emellertid aldrig i samma grad att fånga hans intresse som den geologiska forskningen i fält. Sitt egentliga livsverk kom han också att utföra vid Geologiska kommissionen, där han var anställd från år 1903 ända till 1935. Vid olika tillfällen skötte han såsom tjänstförrättande direktorsbefattningen vid ämbetsverket.

Hackmans samvetsgrannhet och flit gjorde honom särskilt ägnad att utföra geologisk kartläggning, och ett mycket stort antal — inemot hälften — av de berggrundskartblad som utgivits av »kommissionen» äro utarbetade av honom. I samband med detta arbete kom han självfallet i beröring med de flesta frågor beträffande urberget i Finland, och utom kartbladsbeskrivningarna hann han utgiva ett stort antal uppsatser främst av petrografiskt innehåll.

Sitt intresse för alkalibergarterna bevarade han under hela sitt iv och hann publicera monografier över bl. a. alla hittills kända lkalibergartsförekomster i landet (Ivaara, Vuorijärvi, syeniterna i Saariselkä). Dessutom utgav han den första viktiga beskrivningen v Umptekmassivets nefelinsyeniter.

Även eruptivbergarternas systematik intresserade han sig livligt för och deltog ofta i den internationella debatten om densamma.

Hackman var en tillbakadragen, försynt natur, som ej i högre grad eltog i offentliga frågor utanför sitt fack. Därigenom kom han mera än de flesta att hinna fördjupa sig i sin vetenskap. Vid kongresser och i fackkretsar uppträdde han ofta såsom föredragare, och an var ledamot i ett flertal inhemska och utländska lärda samfund. Bl. a. beklädde han i över trettio år skattmästarebefattningen vid Geografiska sällskapet i Finland. I Geologiska Föreningen i Stockholm var han medlem sedan 1892.

Hackmans bortgång betydde för hans talrika vänner ej blott förusten av en skicklig och verksam vetenskapsman utan framför allt v en avhållen vän, vars hjälpsamhet och oegennytta nästan alla av ans kolleger åtminstone någon gång fått profitera av.

För vårt minne står han såsom en fullödig representant för gamnal, förnäm ämbetsmannatradition förenad med akademisk lärdom och forskaranda.

E. H. Kranck.

Notis.

Ny upplaga av Dana: The System of Mineralogy.

Dana's »System of Mineralogy» har såtillvida varit en klassisk uppslagsbok inom mineralsystematiken, att den i sin koncentrerade form genom nära nog fullständiga litteraturhänvisningar beträffande vart mineral i korta drag skildrat dess historia. Även nästan allt beträffande kemiska analyser kunde medtagas. I denna sin uppställning och klara och koncisa utformning var arbetet ett mästerverk utan motstycke.

Dess senaste och sjätte upplaga utkom 1892, sedermera kompletterad med 3 appendices, fullständigande arbetet fram till 1915. Såsom ett ytterligare komplement får man kanske anse English's »Descriptive list of new Minerals 1892—1928, containing all new minerals, not mentioned in Dana's System of Mineralogy, sixth edition 1892». Såväl de tre appendices som English's Descriptive list äro emellertid blott alfabetiskt ordnade och mineralen därför ej inarbetade i den mineralogiska systematiken.

Det har länge varit ett önskemål inom mineralogkretsar, såväl i U. S. A. som världen runt, att få uppleva en ny och fullständigad upplaga av Dana's System of Mineralogy. I känsla härav påbörjades redan för över tjugo år sedan förberedelser härför av skilda företrädare för mineralogien vid Yale- och Harvarduniversiteten. Vilka som för närvarande stå för arbetet har ej offentliggjorts men initiativet och den första planläggningen togs av William E. Ford, New Haven, redan 1920. Det blev honom emellertid snart klart att genomförandet av uppgiften med hänsyn till mängden av nytillkommet material nödvändiggjorde ett samarbete mellan flera fackmän. Han lyckades i första hand förvärva som medarbetare Charles Palache (för kristallografiska data) och Esper Larsen (för optiska data). 1936 beviljade Geological Society of America ett generöst anslag för att genom anställandet av väl kvalificerade extra arbetskrafter kunna inom rimlig tid bringa arbetet till avslutning.

Ford fick ej slutföra det verk han planlagt och med ett allt uppoffrande intresse ägnade hela sin lediga arbetskraft. Den 23 mars 1939 förlorade mineralogisk forskning i honom en av sina hängivnaste söner.

Men arbetet på den nya upplagan av Dana fortsattes. Bland andra som nu också togo vid kan kanske i första hand nämnas professor Peacock (förut vid Harvard, nu vid Torontouniversitetet) och dr Harry Berman (Harvard).

Enligt i dagarna ingånget meddelande i brev från Berman (brevet postat den 13 nov. och anlänt den 2 februari!) lämnades manuskript till första delen av Dana's nya upplaga till sättning under försommaren 1941. Denna del, omfattande elementen, sulfider och sulfosalter jämte oxider (häri inräknas nu även uranoxiderna och »niob-, tantal- och titanmineral»), beräknas utkomma hösten 1942.

Andra delen skall omfatta allt övrigt utom silikaten och tredje delen beandlar blott silikatmineralen.

Angående arbetets uppläggning meddelar Berman att »we have completely ewritten the text with hardly any resemblance to the sixth edition. Nunerous investigations, not heretofore published, appear in this first volume, nd many of these investigations had to be conducted before the text could e written. This treatment was the only satisfactory one which it was posible for us to use in preparing the Dana System at Harvard. A simple ompilation is not our idea of an adequate System of Mineralogy.»

Den nya upplagan emotses med intresse och förväntan. Det må uttalas n förhoppning att den grundliga omredigeringen i samband med nybearetningen ej utesluter för mycket av allt det som gamla Dana givit generaioner av mineraloger i form av samlad historia för de individuella minealen.

Percy Quensel.

Mötet den 15 januari 1942.

Närvarande 50 personer.

Ordföranden, hr Axel Gavelin, meddelade, att styrelsen till ledamot av föreningen invalt bergsingenjören K. A. H. Buss, Stockholm, föreslagen av hrr Meier och Zenzén.

Hr Halden höll ett av talrika ljusbilder belyst föredrag om Några glacifluviala åstyper.

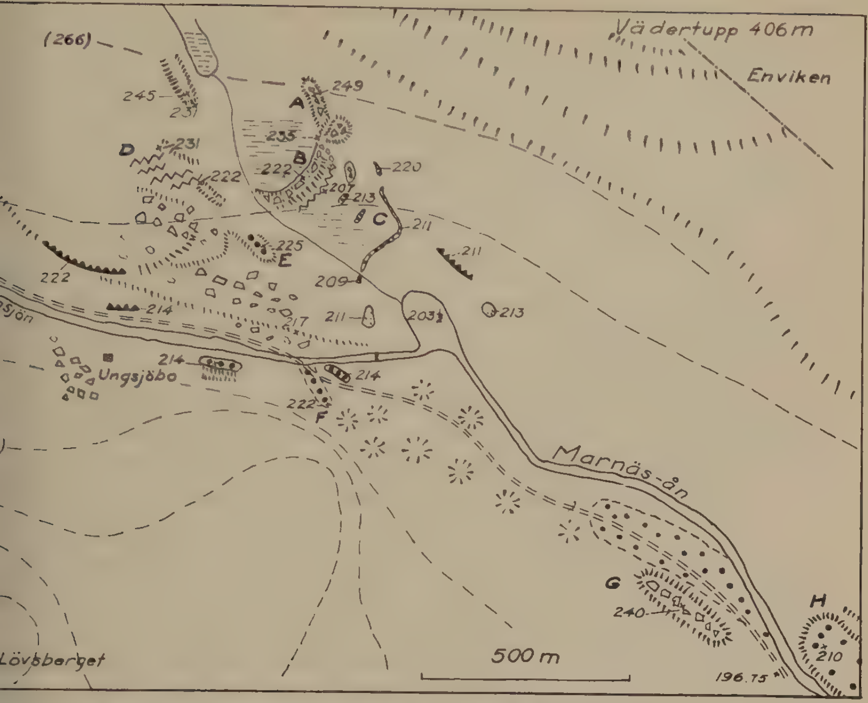
Framställningen inleddes med ett citat av den franske botanikern Charles Martins, som i en skrift av år 1846 med nästan visionär klarhet formulerade den uppfattning om de skandinaviska rullstensåsarnas bildningssätt, vartill han kommit vid en vetenskaplig expedition: »Les osars sont dus à l'action mixte d'un glacier et des courants auxquels sa fusion a donné naissance.»[1]

Föredr. diskuterade först några åsar, tidigare omnämnda i artikeln »Isavsmältning och strandförskjutningar i Siljansdalen», G. F. F. 1936 (fortsättningsvis betecknad med 1936). Beträffande Klittbackarna i Mora, den ovala kame-platån med vidhängande, slingrande proximalås, framhölls dels förekomsten av de egendomliga, på kartskissen 1936, sid. 41, markerade utskotten (»apofyserna»), dels den flacka terrängtyp, vari bildningen uppträder. Dess proximalås ger en god allmänföreställning om den »subaerila» åstypens uppträdande, med de lokala modifikationer av planåspartiernas höjdläge, som betingades av höjden i förhållande till högsta kustlinjen. I vanliga fall intaga nämligen planåspartierna de högsta nivåerna, medan ryggsträckorna uppstått genom ras. Någon undersökning av proximalåsens fortsättning mot N, antydd å generalstabskartan, hade föredr. ej varit i tillfälle att företaga.

De 1936, sid. 41, omnämnda åsbildningarna nära sydspetsen av Ungsjön, S om Dådran, hade föredr. ånyo undersökt. En kartskiss (se fig. 1), profiler, diagram och fotografier företeddes. Den bortåt 2 mil långa, nästan linjeraka förkastningsdalgången Tjällassen—Dådran—Ungsjöarna gör här en svagt S-formad svängning och för-

---

[1] Réponse aux objections de M. Durocher contre l'ancienne extension des glaciers de la Scandinavie. — Bull. d. l. Soc. Géolog. de France, 2:me sér., T. III, p. 102. Paris 1846. (Cit. efter Tanner, Fennia 58).



g. 1. Kartskiss, antydande tappningsförhållandena vid Ungsjöbo, Leksands s:n.
e därvid uppkomna rullstensåsarna vid C, E—F och H svartprickade inom konturer.
ockåsar (radialmoräner) vid A och G samt mellan B och 220. Blockspolningsmarker
rskilt mellan D och 217, delvis med blockryggar WNW—OSO. Torra jordraviner
mt kittelterräng markerade med backstreck, »döda forszoner» med sicksacklinjer.
e topografiska detaljerna delvis schematiskt tecknade och ej genomgående exakt pla-
rade. — Höjdkurvor (siffror inom parentes) enl. kartverkets höjdkarta över Sverige,
streckade terränglutningslinjerna SW om Vädertupp enl. skogskartan i 1 : 8000,
som också begagnats som kartunderlag.

änges mellan de båda bergen Vädertupp och Lövsberg. Här ha
hinder förorsakat storartade dämnings- och tappningsfenomen.
en lilla krökta åsen C av sand, grus och rullsten, utan block i
an, flankerar en »död fors» nedom blockbågen vid B (vars änd-
orännatur knappast kan bevisas), och avlöses i NV efter ett avbrott
en betydligt högre, blockströdd ås, A, av radialmoränkaraktär.
edom den större, mer västligt belägna forszonen vid D uppträda
ockryggar, rännor samt åtminstone en ås, E, synbarligen bildad
rullblock. Sträckan är kort, tydligtvis avbruten av senare vatten-
öden men synes fortsätta, alltfort med innehåll av bl. a. rullblock,
l F, S och SO om landsvägsbron, varifrån den till följd av erosion
lalen visar stigning mot isgropsterrängen F G. Nedom 222-m-
vån, som är starkt markerad utmed Ungsjön etc., äro svallnings-

spåren svaga, om man undantager en S om den sistnämnda forszonen utgående, hastigt sjunkande terrassbildning, som sänker sig ned mot dammen mellan sjön och Marnäsån. Här torde den definitiva tappningen ha ägt rum, ävensom senare erosion, som bestämt Marnäsåns uppströmsnivå. Nedanför kittelterrängen börjar en betydande grusås, som nedom åns genombrott d. v. s. S om H höjer sig drygt 210 m ö. h. för att fortsättningsvis troligen sänka sig mot SO. (Kontroll härav har endast skett några hundra meter.) Även denna planås ansluter sig till en mer lateralt belägen, stor- och rikblockig radialmoränbildning, antydd på skissen vid G. Man har alltså här en topografisk situation med bl. a. de tre på något olika sätt utbildade rullstensåsarna, vilkas storlek och materialdimensioner kunna anses i viss mån svara mot resp. forsar i uppströmsriktningen. Två av åsarna äga proximala, lateralt belägna drabanter av radialmoräntyp. Kausalsammanhanget mellan de tre tappningarna och de nedanför belägna åsarna kan anses uppenbart. Vid den första kraftigare tappningen sänktes Ungsjösystemet från c:a 231 m till 222 m ö. h. Den lilla slingrande åsen vid C ville föredr. beteckna såsom resultatet av ett misslyckat tappningsförsök från 222 m. Marnäsåns stora planås vid G—H uppkom och tillformades. då det uppdämda Ljugaren—Ungsjösystemet definitivt avtappades.[1] Åsens proximalnivå stämmer nära överens med de strandmärken, som på Vädertupp och på Marnäsberget bära H. K:s morfologiska prägel, och med sedimentplatåhöjden mellan Marnäs och Ungsjön. Nivån stämmer därtill med det av N. H. Magnusson 1 mil österut funna värdet 210 m för H. K. (Jfr G. F. F. 1933, sid. 440.)

Dessa erfarenheter hade föranlett föredr. att ånyo granska även några andra av de 1936, s. 36—43, omtalade »enkla åsbildningarna». Den markerade kilometerlånga Västanå-åsen i Boda (1936, s. 39, antydd även sid. 88, detta häfte) flankerades av en sänka, norrut begränsad av en liten grusplatå. Sänkans karaktär av åsgrop har vid senare undersökning framgått genom påvisandet av små, sneda laterala rännor i proximaldelen; platåmaterialet var dåligt sorterat isälvsgrus. Det befanns vidare, att Boda-issjöns avloppsvägar sänkte sig successivt från N mot S. Två av dem utgår från södra delen av Lenåsen (en mot N och öster, den andra mot S och SO), en från Ovanmyra gamla gästg.-gård och två från Solberga; de tre nordligaste av dessa mynnade ut i Lidens (Okerdalens) väldiga dalgång, de båda sydligare mot Ensen. Men lägst av alla pasströsklarna är den vid Västanå, d. v. s. »Storgärdsbackens» plan och åsens nordligaste del, 219—220 m (jfr skiss, 1936, s. 37). Mot lenna kraftiga planås svara topografiskt (men ej i höjd) smärre sar och grusplatåer vid eller något uppströms från de övriga avoppens mynningar. Västanååsen framstår härigenom såsom en prolukt, uppkommen vid Boda-issjöns huvudavtappning, en »avtappningsås» liksom de tre från Ungsjötrakten skildrade! Föredr. såg ig därför i stånd att ersätta den som provisorium uttryckligen beecknade termen »pisksnärtåsar» (1936, s. 36) med den genetiska enämningen avtappningsåsar resp. issjöåsar i allmänhet.

---

[1] Hur lång sträcka, denna ås är av »tappningskaraktär», är ej undersökt.

Av de övriga 1936 skildrade åsarna framhölls särskilt den 1936, id. 40, från Ryssåns dalgång omnämnda. I förhållande till dalen är lenna åsstump en tvärås (diffust markerad å generalstabskartan). Dess utgående från samma bergkant, där tappningen av Jugenssjön spårats ned till 218 m, motiverar dess rubricering som ett tiligare »tappningsförsök»; dess distaldel är utplånad genom erosion från den definitiva tappningen, som försiggått något lateralt efter lenna dalsluttning.

Föredr. visade vidare en kartskiss över glacifluvialbildningarna kring Oreälvens (med Unnån) nedersta del och nuvarande mynning i Orsasjön. Spåren efter den isbetingade dräneringen fördelade sig någorlunda symmetriskt kring den nuvarande älven. På sydöstra sidan fanns en serie torra jordraviner, främst »Kolmodins dal» (G. F. F. 1933, s. 441), i öster gränsande mot mäktiga, laterala grusackumulationer, sänkande sig från Slättberg mot S via Stenberg till trakten närmast N om Holen. Grusmassornas markerade iskontaktgräns mot odlingsmarken vid Stenberg hade av Munthe (1940, s. 111) uppfattats såsom en strandvall. Ett västligare system av laterala terrassbildningar m. m. går mot S från berget mellan Born och västra Stackmora, där det proximalt uppvisar jättegrytor (något diffust begränsade på grund av bergarten, en starkt vittrande digerbergssandsten). Systemet mynnar i det stora grusdeltat mellan Trunna och Slättberg (= 217 å kartan 1936, sid. 23, SO om Orsa kyrka). Mot dessa dalar och grusfält m. m. på sydöstra sidan svarade ett antal åsbildningar m. m. NV om älven, i trakten av Hansjö. Från vattendelaren (c:a 270 m) SV om Bjustjärn utgår mot VSV och SSV ett å top. kartan delvis mycket tydligt system av jordraviner, ateralterrasser och grusåsar mot mellersta och västligaste delarna av byn Hansjö. En del av åsarna voro tydligt »subaerila», därtill med krönlutning åt Orsasjön. De snett (»inkonsekvent») löpande dalgångarna och terrasserna utsände i distalriktningen successivt lägre förgreningar mot depressionen i S. Som ett visst slutstadium framträdde den kraftiga, »konsekventa», genom de högre belägna sidogrenarnas utgåenden något krökta dalgång, som å top. kartan är tydligast markerad i systemets östligaste del (och i vars nedre del en skjutbana är anlagd). Åsarnas riktning och förläggning till Hansjö samt deras morfologiska utbildning vore sålunda beroende av isens kvarliggande i Orsasjön och dess förlängning mot nordost, varigenom Unnåns isälv tvingats att lateralt söka sig subaerila vägar mot Orsasjön, d. v. s. i princip samma företeelse, som tidigare skildrats bl. a. från Nittsjödalen i Rättvik (1936, sid. 26, G. F. F. 1929, s. 461).

I analogi till det närmast sagda ansåg föredr., att den 1936, s. 39, skildrade åsbildningen N om Granmor i Rättvik (jämte andra i närheten befintliga grusackumulationer) härrörde från Draggåns uppdämning av en istunga från Enådalen och denna tungas successiva avsmältning från NV mot SO. Själva åsbildningen vid Tövåsmyren hade föredr. något närmare studerat och företedde en kartskiss däröver. Den norrifrån kommande åsen gjorde först en kraftig, knäformad svängning för att strax S härom klyva sig gaffelformigt. Från den västliga och högre nående skänkeln (med planåsparti) utgick en oregelbundet formad, liksom skaftad sidobildning av odeciderad natur. S om bäcken från Tövåsmyren mötte ett par kortare åsskänklar (även här den västra högst och med planåsparti), sammanlöpande söderut i ett »skaft» av ganska kort utsträckning. Skänkelparens ändpunkter passa någorlunda mitt för varandra, avbrottet är 200—300 m i bäckens dalgång. Att gaffelbildningarna (liksom krökningen i N) sammanhängde med ishinder i Tövåsmyrens sänka, fann föredr. sannolikt (jfr Gimsbärkeåsen nedan!), men någon längre gående utredning av fallet hade föredr. ej varit i tillfälle att utföra. Som exempel på skenbar nyckfullhet i den subaerila åstypens morfologi förtjänade åsen att observeras.

Föredr. vände sig nu till glacifluvialbildningarna i anslutning till sjön Gimmen på gränsen mellan St. Tuna o. Gagnef. Proximalåsen till Amsbergsfältet hade av Nelson utlagts såsom utgående från sjöns vik mot Ö och SO. Föredr. hade från denna proximalås gjort iakttagelsen, att en bågformig, blockig vall (c:a 230 m ö. h., med konvexsidan mot N) i västra delen är utdragen till en mot S slutande ås, i väster flankerad av en liten fristående ås, från c:a 222 m i norr hastigt sänkande sig mot ett grusplan c:a 200 m ö. h., vilken nivå av Nelson angives såsom »M. G.». Mot V gick f. ö. en oregelbundet formad utlöpare, erinrande om förhållandena vid Tövåsmyren. Föredr. såg häri en tidigare glacifluvial dräneringsväg av stora mått (se sid. 87) samt stark inverkan av spärrande ismassor i söder (Dalälvens dalgång).

Större intresse erbjuder området omedelbart söder om Gimmen, mot Gimsbärke. Glacifluvialt skulpterade hällar och rullblocksfält kring avloppsbäcken samt intensiva spolningsfenomen i västra dalsidan till mycket hög nivå markera denna västligare väg från Gimmen som huvudavloppet. Isdämningen i partialdalen närmast S om sjön hade gett upphov till en lateral grusterrass, mot S övergående i en fristående grusås av planåstyp med ganska jämn krönlutning. Från dennas sydligaste del utgå ett par egendomligt slingrande, delvis otydligt anastomoserande åsar, varigenom planåsen kom att avslutas som en oregelbunden treudd eller med några »fladdrande» flikar, böjande mot sydost. Dessa kunde knappast förstås på annat sätt än som inträngningsförsök i en mäktig (möjligen rörlig) ismassa, belägen i Dalälvsdalen. Genom ett studium av erosionsspåren på höjderna norr, öster och sydväst om Insjön samt mot Hälgsjön hade föredr. kunnat påvisa, hurusom Siljansdalens tidigare laterala dränering först tagit vägen genom passet mellan Hälgsjön, Gryssen och Gimmen (se 1936, kartan sid. 23; passhöjden 234—236 torde vara några m för högt angiven). Till en början gick vattnet högt över passnivån. Detta dräneringsstadium, av Nelson uppfattat såsom en ej närmare bestämd »Gimmen-isälv» men i själva verket Siljansdalens tidigare avloppsstråk, har sålunda även givit upphov till Amsbergsfältet och dess högre belägna, förut omtalade proximalbildningar. Vid övergången till Siljans nuvarande c:a 1 mil västligare dräneringsväg uppstod först den av Ingmar (1931 och 1934) omnämnda Insjön—Hälgsjön—issjön, vars avlopp alltfort gick genom passet norr om Gimmen. Det var närmast detta issjöavlopp som gett upphov till den bisarra åsformen vid Gimsbärke.

Ståtligast av alla de åsbildningar, för vilka föredr. funnit ett klart samband med issjödräneringar, voro de, som från Liden (Okerdalen) ledde mot SV, fram till c:a $^{1}/_{2}$ km NO om sjöarna Ensen och Lill-Axen i Boda. Kartans S-formigt krökta planås (Gettjärnsberget) hade sin forsättning i den imponerande planåsen från Lill-Axen mot Vinteråkvarnarna i Rättvik; den sänker sig långsamt i denna riktning (jfr kartskiss, fig. 2). Åsmaterialet var likaså i stort sett grövre i norra än i södra delen av hela åssträckan. Gettjärnsbergets mot V böjda låga och kulliga ändflik (ävensom en pendang i en metkrokformig åsbildning, 217$^{1}/_{2}$, på motsatta dalsidan) berodde på isdämning, markerad av åsgropar m. m. i den flacka dalens centraldel. Den stora planåsen kunde visas svara mot sänkningen av ett issjöstadium inom Ore-issjön. Härmed förhåller sig i korthet sålunda.

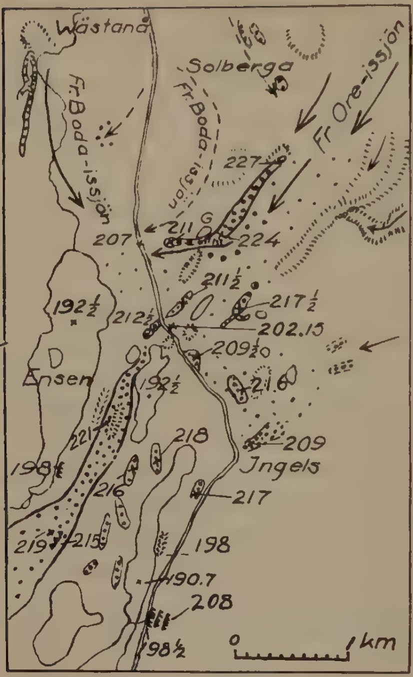


Fig. 2. Kartskiss, utvisande några detaljer av den glaciala topografien i ett område, där avlopps- och tappningsströmmar konvergera och mynna, nämligen 4 st. från Boda-Issjön i N, en serie från Ore-issjön i NO samt 2 st. från Ljugaren-issjön i Ö. G = Gettjärn, vid planåsen Gettjärnsberget, vars fortsättning går mot skissens sydvästra hörn. Gles prickning = isälvsgrus i allmänhet. Prickar inom konturer = rullstensåsar, de höjdbestämda med karaktär av planåsar (övriga ej undersökta). Planåsarnas svängar N och Ö om 211½ bero på ishinder i dalen NO om fixpunkt 202.15. Längst i NV Västanå-åsen (antydd).

På grund av isdämning i och V om Skattungen (se karta i Röster i Radio 1940, nr 31) gick Oreälvens fortsättning under avsmältningstidens äldre skede icke som nu västerut mot Orsasjön—Siljan utan från Oresjön rakt mot S, bildande den i terrängen starkt markerade dalgången »Liden» eller Okerdalen. Denna förlorar mot S sin djupdalskaraktär och upplöser sig solfjäderformigt i »successiva avloppspass och -sund» (1936 sid. 44), dirigerade i första hand mot Ljugaren—Dådran. Detta visar, att passet i väster mellan Gärdsjön—Ensen och Ljugaren också var tilltäppt av is. Medan ett stadium av Ore-issjön ännu dränerades lateralt över Okerdalens pass mot Ljugaren-issjön, vars fortsättning vid S. Ungsjön är skarpt markerat av terrasser vid 222 m ö. h., forcerar Ore-isälven dödisen kring och SW om Jutjärn och tömmer sitt vatten i en väldig isspricka, varvid grusmassor avsattes, bildande den nuvarande planåsen Gettjärnsberget och dess fortsättning åt Rättvikshållet mot Vinteråkvarnarna. Ore-issjön nedsänkes härvid till Okerpassets nivå (229—231 m), flödar ännu en kort tid över detta pass i den nya riktningen mot Rättvik men silar därefter över kanterna av isproppen i Skattungdalen (Skärberget och höjden invid Floten S om järnvägsbron vid Furudals station). Det var f. ö. vid den definitiva sprängningen av detta isdämme som Oresjön—Skattungen—Orsasjön—östra Siljan m. m. kom i nivåförbindelse med Ancylussjön, varvid ännu en isdamm på gränsen mellan Leksand—Ål och Gagnef sprängdes. H. K. utbildades med andra ord genom en stor-

rtad tappningskatastrof.[1] Planåsen Gettjärnsbergets nordöstra ände
aller endast ett par m under Okerpassets nivå, i jämnhöjd med en
el sedimentytor kring Dromyrtjärn och Kalleråsviken i Ljugaren
»Ljugaren-issjön III», svarande mot 222 m-terrassen i Ungsjöbo).

Föredr. omnämnde även ett par smärre, säkerligen subglacialt
ildade, ytblockiga tappningsåsar.

Vissa andra och delvis mycket imponerande planåsbildningar från
alälvens huvuddalgång såg sig föredr. nödsakad förbigå på grund
v deras extensiva natur och omöjligheten att på den korta tiden
vertygande teckna deras anslutning till issjötappningar. Här av-
ågos närmast åsbildningar vid Garberg och Spjutmo i Älvdalen—
Iora samt i södra delen av Älheden.

Alla de ovan skildrade åsar, som visats uppkomna i samband
ned issjöars dränering resp. avtappning, måste ses mot bakgrun-
len av det isavsmältningsförlopp, som föredr. tidigare uppvisat för
Siljansdalen: »I förhållande till den nuvarande Siljan har isav-
mältningen försiggått centripetalt, varvid de åt olika håll (N, NO,
), V och NV) utdragna armarna småningom reducerats från spet-
arna» (1936, sid. 75). Att ismassor kvarlegat även t. ex. i Dal-
lvsdalen vid Gagnef och St. Tuna, har framhållits i det föregå-
nde. Härav följer, att de i dräneringsriktningen lutande tappnings-
sarna ha sin proximaldel där de äro högst och distaldelarna riktade
not Siljansdalen resp. dess större bivatten.

Flertalet nämnda åsar tillhöra den supraglaciala typen (eller
ättre subaerila typen, enär många av de genererande isströmmarna
ått bottnen av isen). Enligt V. Tanner, som noggrant genomforskat
len vidlyftiga åslitteraturen, kan N. O. Holst betraktas såsom auk-
or för den subaerila åsteorien (G. F. F. 1876). Ingen torde dock ha
nlagt större förtjänst om utforskandet av denna åstyp än just Tan-
er. Åsteorien ifråga, kort refererad och godtagen av Nathorst
Jordens historia sid. 1022 och på sistone ånyo framskymtande i
len svenska läroboksliteraturen (något färglöst och delvis felaktigt
ecknad) utmärkes särskilt genom följande karaktärer:

Åsarna, större eller mindre, framgå i terrängen ganska oberoende
v underlagets relief med huvudriktningen vanligen i isrörelserikt-
ingen. Stundom raka, kanske oftare slingrande, gärna med djärva

---

[1] Utredningen av dessa förhållanden grundade sig bl. a. på 8 diagram över under-
kningsområdet. Sedan det visat sig att den »relativa gradientmetoden» i vissa fall
v direkt felaktigt resultat (beroende på områdets brutna och isuppfyllda terräng),
ade föredr. för detta område definitivt övergått till distansdiagram. Härvid begag-
ades projektionsplan ställda såväl i landhöjdningsgradientens riktning som vinkel-
tt däremot (s. k. reduktionsdiagram).

knyckar, utan uppdelning i centra och intercentra men stundom med genombrott av erosiv karaktär. Åskrön än ryggformigt, än planytigt; det senare gäller särskilt bredare åsar (plan- eller platååsar). Planpartierna vanligen högre än anslutande ryggformutbildning, som uppkommit genom ras. Åsgropar vanliga, ytblockighet mestadels obetydlig. Materialet (åsgruset) än bättre, än sämre sorterat. Enligt Tanner bruka dessa åsar stundom börja eller sluta med blockrika, radialmoränliknande ackumulationer. Typiska för områden, där avsmältning skett efter isrörelsens upphörande. Bildningssätt: Se Holst och Tanner. Jfr även G. Holmsen, N. G. U. n:r 123, s. 30—36.

»Issjöåsarna» utgöra ofta nog en specialform av de förutnämnda subaerila och överensstämma i flera hänseenden med dessa. Som speciella kännetecken tillkommer förutom den topografiska anslutningen till issjöarna (givetvis stundom reducerad genom erosion) krönlinjens någorlunda stadiga fall i issjöns dräneringsriktning. Ett motsvarande »fallande» kan också utmärka kornstorleken i åsarnas material. Enkla eller greniga apofyser känneteckna stundom distaldelarna av dessa åsar men kunna knappast anses obligatoriska. — Slutligen ha en del issjöåsar säkerligen uppstått subglacialt.

Som auktor för teorien om issjöåsar med alla därav följande konsekvenser nämnde föredr. Axel Gavelin, vilken för mer än 30 år sedan framfört teorien, starkt betonad i hans avhandling »De isdämda sjöarna i Lappland och nordliga Jämtland». Särskilt framhölls skildringen av Solbergsåsen (Gavelin sid. 38—39) från Tärnaissjöns tappning samt åsar bildade vid Gäuta-issjöns tappning (sid. 55—56) ävensom »väldiga rullstensåsar» uppkomma vid issjötappningen i Skellefteälvens dalgång (sid. 79). Rörande en av dessa åsar (i Hornavan) hade Svenonius redan i G. F. F. 1882 yttrat »att detta fall bäst tolkas i överensstämmelse med Holsts teori», d. v. s. som flodbädd avsatt inom en iskanjon — detta var dock tre år innan Strandmark kommit med sin subglacialteori, vilken bl. a. räknade med det starka hydrostatiska tryck som uppstår, då sprickorna i isen fyllas av vatten. Mer generellt låter Svenonius Holsts teori tillämpas på fjällregionens åsbildningar, som begynna i nedre delarna av de stora sjökedjorna (G. F. F. 1899, sid. 568). Svenonius säger dock ej någonting om sambandet med issjötappningarna — ehuru han var den förste skandinaviske geolog, som sökt tillämpa isdämningsteorien till förklaring av en strandlinje (G. F. F. Bd 7, 1885).

Gavelins klarläggande uttalanden synas, så vitt föredr. kunde finna, från början ha blivit ganska fullständigt förbisedda, i varje fall de som åsyftade uppkomsten av iskanjonåsar. Helt gäller detta om-

lõme läroboksIitteraturen. Däremot får ett undantag göras för J.
'rödins skildring av några smärre »subglaciala» åsbildningar i Lule
lvs dalgång (av föredr. genom förbiseende oriktigt refererat). En
ntydan om subglacial åsbildning vid issjödränering finnes också
ıos G. Frödin (Bull. Ups. vol. XIX, 1925, sid. 202) från Indals-
ılvens dalgång.

Till omväxling med benämning subaerila åsar hade föredr. i sin
ramställning talat om iskanjonåsar (amerikanarnas crevassefil-
ings). För de kontinuerliga åsbildningarna i såväl istunnlar som
iskanjons behövdes en morfogenetisk term, som markerade deras
ıvvikelse från den av G. de Geer med logisk skärpa fullföljda ås-
eorien om successiva, submarginala deltabildningar. Sistnämnda
ıstyp uppstår framför allt på flacklandsområden med successivt re-
ederande iskant och därifrån utrinnande subglaciala smältvattens-
lvar. För att en issjöås skulle bildas, fordrades däremot att en is-
jö (eller dess avlopp) störtade sig in mot en sprickfylld och död
srest, i vars kanaler eller sprickor kontinuerliga grussträngar for-
nas.[1] För att ej behöva införa väsentligt nya konsttermer föreslog
öredr. därför den konträra motsatsen till dejektionsbildningar, som
idigare begagnats för att markera glacifluvialt grus, »utkastat»
rån isen. Motsatsen vore alltså »injektionsåsar». Alternativt tänkte
ig föredr. möjligheten att begagna motsatsen till effusiva bild-
ingar, sålunda »infusiva åsar» eller »infusionsåsar» (= ingjut-
ingsåsar), för att därmed markera »gjutformens» inflytande på ås-
ormen.[2]

Föredr. omnämnde slutligen och belyste med ljusbilder en del
mråden, där åsar av den slingrande typen (iskanjontypen) kunde
änkas uppkomna vid issjöars dränering. Detta gällde sålunda:
) Den av E. Erdmann skildrade (och av Holst som typ för is-
anjonåsarna framhållna) Hessleholmsåsen (G. F. F. Bd 1). Den-
ıas enligt beskrivningen sannolika krönfall från S mot N och NO
kulle nämligen kunna tänkas uppkommet vid dränering av de is-
jöstadier, som av Munthe 1940 omnämnts från trakten av Finja-
jön. 2) Hausens »kometåsar» och övriga »supraakvatiska» åsar
rån Estland (G. F. F. 1913). På Magnusson-Granlunds karta
»Sveriges geologi», sid. 179, markeras nämligen stora issjöar i
Estland. 3) Tovarpsåsen m. fl. (å geol. bl. Falköping) med topo-

---

[1] Härav följer även den olikheten, att tappningsasar tillväxa i distalriktningen
eller bildas »i ett slag»), medan åsar av den mer kända typen utbyggas i proximal-
iktningen.

[2] Prof. Backlund har — i avsikt att reservera injektionsbegreppet för eruptiva pro-
esser — haft vänligheten att brevledes till övervägande föreslå termen intrapositions-
sar.

grafisk anslutning till »Mönarpssjön». Föredr. visade riktningarna av denna sjös avlopp enl. bladbeskrivningen, bl. a. en just i Tovarpsåsens riktning. 4) De krökta smååsarna Ö om Vartofta gård med anslutning till avlopp från Asle-issjön och Var-issjön m. fl. (Geol. bl. Tidaholm). Mot dessas karaktär av »kames» hade Nelson uttryckligen reserverat sig. Av bladbeskrivningen framgick förekomsten av dödismoräner i närheten. 5) Hamrafjället i Härjedalen. Föredr. hade funnit de krökta »moränbildningarna» nedom den stora av Sernander omtalade snödrivan delvis planåsartade men ville ej bestrida möjligheten att här förelågo ändmoräner från en lokal glaciär (eller landis-rest) i överensstämmelse med Sernanders och Enqvists uppfattning. 6) Låstad-åsen N om Nord-Billingen samt åsen utmed västsidan av Nord-Billingen i den förras förlängning mot söder. Från kartbladsbeskrivningen (bl. Lugnås) framhölls Låstadsåsens norrut fallande krönhöjd och avtagande kornstorlek; i sydändan var dess material »ända upp i ytan rikt på jättestora block». Föredr. fråntog sig emellertid för egen del allt ansvar beträffande tolkningen av de 6 ovan omnämnda åsarnas genesis, så mycket mer som han av dessa själv endast — och helt flyktigt — sett nr 5. Föredr. ville på grund av den långt framskridna tiden icke fortsätta detta axplock bland områden, som vore förtjänta av revision från bl. a. här angivna synpunkter.

(Tillägg.) Holmsens iskanjonåsar (se sid. 90) uppstå i issjötillflöden, vilkas rännor vid sjösänkningarna fördjupas, varvid åsarna förlängas i proximalriktningen.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr De Geer, von Post, Backlund, A. Gavelin och föredraganden.

Vid mötet utdelades nr 427 av Förhandlingarna.

Mötet den 5 februari 1942.

Närvarande 46 personer.

Ordföranden, hr A. Gavelin, öppnade mötet med ett minnestal över föreningens avlidne ledamot, f. statsgeologen professor V. Hackman, Helsingfors.

På förslag av styrelsen beslöt föreningen, att aprilmötet skall hållas å ordinarie dag, som i år infaller på skärtorsdagen.

Hr Erik Nilsson höll ett av diagram och ljusbilder belyst föredrag om Gotiglaciala issjöstadier i södra Sverige. En uppsats i ämnet kommer att inflyta i ett följande häfte av Förhandlingarna.

Hr Caldenius höll ett av kartor och ljusbilder belyst föredrag om Gotiglaciala israndlinjer i Halland. En uppsats i ämnet kommer att tryckas i ett senare häfte av Förhandlingarna.

Med anledning av de båda föredragen yttrade sig hrr De Geer, von Post och Ahlmann.

Hr Ahlmann hade särskilt fäst sig vid de meddelanden, docent Nilsson lämnat angående inlandsisens uttunning på småländska höglandet, då de ge upplysning om de klimatologisk-glaciologiska förhållandena.[1] Vidare framhöll han vissa glaciologiska omständigheter, som böra tagas i betraktande vid bedömandet av den dalglaciation på övergången mellan Nordhallands kustslätt och innanför liggande högland, som docent Caldenius hade redogjort för.

Då tiden genom de båda sällsynt intressanta och betydelsefulla föredragen var långt framskriden, kunde talaren endast antydningsvis beröra dessa frågor. I det följande utvecklas de något närmare.

En sådan uttunning av den avsmältande inlandsisen, som Nilsson funnit bindande bevis för, kan icke tänkas åstadkommen annat än genom en stor ytablation, förorsakad av relativt hög sommartemperatur och brist på istillförsel från de centrala delarna av nedisningsområdet. Som följd av båda dessa förhållanden måste man karakterisera istiden ur klimatologisk synpunkt som vid denna tid redan avslutad eller åtminstone på stark retur. Bristen på tillförsel av is, som är en lika viktig förutsättning för den stora uttunningen som ytavsmältningen, har sin orsak i minskad ismäktighet inom de centrala delarna av inlandsisen, d. v. s. de tidigare överskotten av ackumulation hade där ersatts av underskott. Undersökningarna på Vatnajökull 1936—38 (Geografiska Annaler 1937—40) ha lett till uppställandet även av den satsen, att vad som äger rum vid isranden har sin orsak främst i vad som sker inom de centrala delarna av isområdet. Uttunningen med ty åtföljande snabba recession av iskanten över det småländska höglandet återspeglar den för hela nedisningens reträtt avgörande processen av isdelarens förflyttning från sitt östliga läge till alltmer västliga lägen. Denna process framstår som en följd av den positiva glaciala materialhushållningens ersättande med en negativ sådan och av en successiv nedsmältning av istäckets mäktighet. Under en mycket lång tid måste dessa deglaciationsförhållanden ha pågått, när isen började lämna det småländska höglandet på det sätt Nilsson nu visat ha varit fallet.

---

[1] Av israndens recessionshastighet kan man ju knappast draga några direkta slutsatser om de klimatologiska förhållandena, ty denna hastighet beror av om isen dragit sig illbaka från land eller vatten. I förra fallet beror recessionshastigheten vidare av opografien, särskilt underlagets lutning, i det senare av vattnets djup och temperatur. nom båda slaget områden avhänger hastigheten dessutom av istillförseln från de nre områdenas storlek och på isens tjocklek, vilken senare under huvudparten av tillbakagången avtog, vid klimatförsämringen tilltog.

Mot bakgrunden av dessa förhållanden måste karaktären av Caldenius' dalglaciärer bedömas. Den tunna isen, stadd i snabb avsmältning, måste genom riklig förekomst av smältvatten både i sprickor och under isen ha tagit starkt intryck av det brutna underlaget och därvid lokaliserats till dalarna. En ismassa av detta slag kan också, genom att jämviktsförhållandena i densamma lätt rubbas, rasa eller falla ut. Det mest remarkabla exemplet på ett sådant isutfall är det, som ägde rum omkring 1936 på södra sidan av Nordostlandets döende platais. Även på norra delen av Vatnajökull ha liknande företeelser ägt rum, fristående från den vulkaniska verksamheten. Alldeles oberoende av en eventuell klimatförsämring förelågo således i Caldenius' undersökningsområde både de glaciologiska och topografiska förutsättningarna för en lokalisering av isen till dalarna. Tillhör denna ett väsentligt äldre skede än det ifrågasatta, bli förhållandena något annorlunda.

Beträffande sannolikheten för en klimatförsämring av den storlek, som en självständig dalglaciation förutsätter, måste ju en sådan glaciation framstå som en markerad framryckning med upprivande av tidigare avsatta sediment. Ändmoränernas form och innehåll måste bära vittnesbörd härom. Vidare bör beaktas, att med det läge landet då intog i förhållande till havet förutsätter en självständig glaciation en så låg firngräns, att något motsvarande för närvarande finnes endast på Antarktis och de mest nedisade öarna i Arktis som Vitön och Franz Josefs land. Ett sådant högpolärt klimat måste naturligtvis ha sträckt sig över hela det fennoskandiska nedisningsområdet, och det kan svårligen ha tagit sig uttryck i blott en stagnation av iskantens recession utan måste ha resulterat i en högst betydande framryckning, t. ex. över hela småländska höglandet om detta tidigare varit frilagt.

Det är sannolikt, att detta höglands västra randområden då voro lika mycket mer nederbördsrika än andra delar av Sydsverige som nu, men för att en stor nederbörd skall vara positivt verksam för en glaciation, måste ju temperaturen vara så låg, att huvudparten av nederbörden faller som snö och att denna snö icke hinner smälta under sommaren mer än att ett tillräckligt stort ackumulationsöverskott återstår. Man måste också beakta, att ju större nederbörd man räknar med, desto högre temperatur måste det ha varit, ty nederbörden måste ha tillförts genom relativt milda vindar från den SW eller W kvadranten; ju större nederbörd desto kraftigare måste dessa vindar ha varit för att övervinna den katabatiska luftströmning, som sannolikt ännu härskade över nedisningsområdena.

Med stor försiktighet hade Caldenius yttrat sig om den glaciologiska karaktären av sina dalglaciärer. I likhet härmed ville talaren endast framhålla ovanstående synpunkter till beaktande, då frågan om denna karaktär upptages till närmare diskussion.

Geolognytt.

De 5:e Svenska Geografdagarna komma att anordnas sommaren 1942
nder förutsättning att tidsläget ej blir ytterligare försämrat så att
örre gruppresor bliva omöjliggjorda. De organiseras av Geografiska
örbundet i Stockholm och bliva förlagda till Norrland under senare
älften av juli månad. Under 6 dagars exkursioner komma deltagarna
tt få studera Norrlands natur, industri, jord- och skogsbruk.

Samling sker i Sundsvall, varifrån under 2 dagar besök göras i olika
ndustrianläggningar i Sundsvallstrakten och under resor i Ljungans och
ndalsälvens dalgångar. Med nattåg föras sedan deltagarna till Skellef-
eå, där en dag är avsedd för besök i Boliden och Rönnskär. De tre
sta dagarna ägnas åt Västerbotten, där jordbruket och skogsskötseln
uderas under resor till Burträsk, Lövånger, Sävar, Vindeln och Lyck-
ele, och avslutas sedan i Umeå.

Då alla dagarna komma att helt ägnas åt exkursioner, blir det ingen
id över för andra föredrag, än dem som stå i direkt samband med de-
nonstrationerna. För att ändock giva deltagarna en bakgrund för för-
tåelsen av Norrland och dess problem har Geografiska Förbundet be-
lutat utgiva en handbok om Norrland vari skilda författare i olika ka-
itel skildra Norrlands natur, befolkning och näringar. Denna bok som
år en omfattning av omkr. 500 sidor blir rikligt försedd med kartor
ch illustrationer och kommer att gratis tillställas deltagarna senast
nder juni månad i god tid före exkursionerna.

Då resemöjligheter under nuvarande förhållanden äro synnerligen
örsvårade, kommer det bliva nödvändigt begränsa deltagareantalet, och
ndast svenska medborgare få deltaga.

Kostnaderna äro beräknade till 100 à 125 kr. per deltagare för alla
dagarna (inkl. resor, logi och mat). Därtill komma kostnaderna för
esa från hemorten till Sundsvall samt hemresan från Umeå.

Närmare meddelande, med detaljerad resroute och tider m. m., utsän-
es senare.

All korrespondens, förfrågningar och förhandsanmälningar kunna
tällas till kartredaktör Magnus Lundqvist, A.-B. Kartografiska Insti-
utet, Stockholm. Postfack Stockholm 1.

K. Vetenskapsakademien har tillerkänt professor G. Ising Letter-
tedtska understödet för särskilt maktpåliggande vetenskapliga under-
ökningar (i år 400 kr.) för fortsatt magnetisk undersökning av varviga
eran.

Tekniska Högskolans lärarkollegium hemställer hos K. Maj:t att stats-
eologen fil. dr N. H. Magnusson må utan ansökan kallas till professor
mineralogi och geologi vid högskolan.

Fil. Dr NAIMA SAHLBOM

Speciallaboratorium

för

Mineral-, Bergarts- och Vatten-analyser.
Radioaktivitetsmätningar m. m.

Telefon 10 33 72
Eriksbergsgatan 13 Stockholm

Sveriges Geologiska Undersökning
Serie C, N:r 1—367. Stockh. 1868—19
Av denna i komplett skick ytterst s
synta svit finnes f. n. ett ex. att till
till kronor 900: —.

Stort urval av geologiska böcker
och avhandlingar.

Geologiska och ekonomiska kartor
i rik sortering.

BJÖRCK & BÖRJESSO
ANTIKVARIAT-BOKHANDEL
62 Drottninggatan. Stockholm

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

N:o 178	Gävle av R. Sandegren, B. Asklund och A. H. Westergård 1939	4,00
» 179	Forshaga av R. Sandegren och N. H. Magnusson 1937	4,00
» 180	Fårö av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1936	4,00
» 181	Smedjebacken av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1937	4,00
» 183	Visby och Lummelunda av G. Lundqvist, J. E. Hede och N. Sundius 1940	4,00
» 184	Hedemora av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1941	4,00

Ser. C. Årsbok 34 (1940)

N:o 431	Magnusson, N. H., Herrängsfältet och dess järnmalmer. Med en tavla. Summary: The Herräng field and its iron ores. 1940	3,00
» 432	Arrhenius, O., Fosfathalten hos svenska torvslag. 1940	0,50
» 433	Lundqvist, G., Bergslagens minerogena jordarter. 1940	2,00
» 434	Lundqvist, G., Sjösediment från Gotland. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Gotland. 1940	2,50
» 435	Brotzen, F., Flinträunans och Trindelrännans geologi (Öresund). Med en tavla. Zusammenfassung: Die Geologie der Flint- und Trindelrinne (Öresund) 1940	1,00
» 436	Thorslund, Per, On the Chasmops series of Jemtland and Södermanland (Tvären). With 15 Plates. 1940	5,00
» 437	Westergård, A. H., Nya djupborrningar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke. Med kemiska analyser av Gunnar Assarsson. Summary: New Deep Borings through the Lowest Ordovician and Cambrian of Östergötland and Närke (Sweden) 1940	2,00

Årsbok 35 (1941)

N:o 438	Ödman, Olof H., Geology and ores of the Boliden deposit, Sweden. With 48 plates. 1941	8,00
» 439	Du Rietz, T., Nyare undersökningar inom Remdalens malmtrakt och dess omgivningar. Med 4 tavlor. 1941	3,00
» 440	Sahlström, K. E., Jordskalv i Sverige 1936—40. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1936—40. 1941	0,50
» 441	Sundius, N., Oljeskiffrar och skifferoljeindustri. 1941	3,00
» 442	Westergård A. H. Skifferborrningarna i Yxhultstrakten i Närke 1940. Med 3 tavlor. Kemiska analyser av G. Assarsson. Summary: Borings through the Alum shale in the neighbourhood of Yxhult in Närke made in 1940	1,00
» 443	Gavelin, S., Relations between ore deposition and structure in the Skellefte district. 1942	0,50

Ser. Ca.

N:o 30	Magnusson, N. H., Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940	7,00
» 33	Molin, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horisontal intensity. With 4 plates. 1941	10,00

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.

Diamond Core Drilling
Cement Grouting

Contractors
and
Manufacturers of machinery

Svenska Diamantbergborrnings
Aktiebolaget
Kungsgatan 44
Stockholm C.

GEOLOGICAL INVESTIGATIONS
and
GEOPHYSICAL PROSPECTING
FOR ORE AND OIL
by means of
Electrical, Magnetic, Gravimetric,
Seismic Methods

AKTIEBOLAGET ELEKTRISK MALMLETNING
(The Electrical Prospecting Company)
Kungsgatan 44, Stockholm, Sweden.
Write for Publications.

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar utkomm med 4 häften årligen. Prenumeration mottages genom Nordiska bo handeln, Stockholm.

Bd 1—31	à 20	kr.
» 32	» 60	»
» 33—62	» 20	»

Generalregister till		
Bd 1—5	à 3	kr.
» 6—10	» 4	»
» 11—21	» 6	»

Generalregister till		
Bd 22—31	à 6	kr.
» 32—41	» 6	»
» 42—50	» 6	»
» 51—60	» 6	»

Lösa häften av alla banden till pris beroende på häftenas omfång.
Medlemmar av Föreningen erhålla genom skattmästaren de äldre banden av Förhan lingarna och Generalregistret till hälften av det ovan upptagna bokhandelspriset. Å lö häften lämnas ej prisnedsättning. (Styrelsens beslut d. $^{27}/_{10}$ 1922.)

Geologiska Föreningens sekreterare, Docenten G. Troedsson, träffas i Föreninge angelägenheter i bostaden Bragev. 29, Djursholm, kl. 17—18, Tel. 55 20 10. Efter överen kommelse per telefon kan sekreteraren även träffas å Sveriges geologiska undersökni eller å Stockholms högskolas Geologiska institut.

Föreningens **ordinarie möten** äga rum första helgfria torsdag i månaderna febr ari, mars, april, maj, oktober, november och december. Dagen för januarimötet bestämmes decembersammankomsten. Anslag om föredragningslistan finnas minst 3 dagar före sa manträdet uppsatta på anslagstavlorna å följande offentliga institutioner: Stockholms Högsko Tekniska Högskolan, Bergshögskolan, Jernkontoret, Sv. Geol. Undersökning, Statens Meteorologis Hydrografiska Anstalt, Statens Skogsförsöksanstalt, Skogshögskolan, Statens Järnvägars Geote niska avd., Statens väginstitut, Upsala Univ:s Geolog., Geogr., Paleont. och Växtbiol. in samt Lunds Univ:s Geol. och Geogr. inst.

Personlig kallelse till sammanträdena utfärdas på därom gjord framställning t sekreteraren.

Häftena utdelas sammanträdesdagarna i januari, mars, maj och november.

Uppsatser, avsedda att införas i Förhandlingarna, insändas till Föreningens sekretera Brагevägen 29, Djursholm 2. Åtföljande tavlor och figurer böra vara fullt färdiga t reproduktion, då de jämte uppsatsen sändas.

I Förhandlingarna må uppsatser — förutom på skandinaviskt språk — införas på e gelska, franska eller tyska; dock vare författare skyldig att i de fall då Styrelsen anser s dant önskvärt bifoga en resumé på skandinaviskt språk.

Manuskript, skrivet på främmande språk, skall vara granskat av sakkunnig språkma varom meddelande göres till sekreteraren.

Därest korrektionskostnaderna för införd uppsats uppgå till mera än 16 kronor tryckark, vare författare skyldig att erlägga det överskjutande beloppet, såvida det uppg till minst 10 kr. pr uppsats.

Författare erhåller gratis av införda uppsatser 75 separat i omslag utan titel; ytt ligare ex. samt ev. omslagstitel betalas av förf. Av notiser, anmälanden och föredragsrefe lämnas separat endast efter särskild överenskommelse.

Referat honoreras sålunda (Fören. beslut $^{7}/_{12}$ 1911):

1:sta sidan eller del därav	. . . .	efter 20 öre pr tryckrad.
2:dra » » » »	. . . .	» 15 » » »
3:dje » » » »	. . . .	» 10 » » »

Följande sidor honoreras icke.

Anmälan om **föredrag** göres i god tid hos sekreteraren.

Ledamöternas årsavgifter, vilka enligt § 7 av Föreningens stadgar skola vara inbetal senast den 1 mars, insändas till Föreningens skattmästare, Dr K. E. SAHLSTRÖM, Sverig Geologiska Undersökning, Stockholm 50, till vilken Föreningens ledamöter även to insända uppgifter om ändringar av adresser och titlar.

Årsavgiften utgör kr. 15: —, avgift såsom ständig ledamot kr. 200: —. Ledam som under en följd av minst 20 år erlagt årlig ledamotsavgift, kan bliva ständig ledam mot en avgift av kr. 100: —.